RYSZARD DANEK

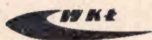
SKRZYŻOWANIA LINII KOLEJOWYCH Z DROGAMI PUBLICZNYMI



Mgr inż. RYSZARD DANEK

625.162:625.739

SKRZYŻOWANIA LINII KOLEJOWYCH Z DROGAMI PUBLICZNYMI



WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI i ŁĄCZNOŚCI

Okładkę projektowała
BARBARA PUGACZ

Książka omawia zagadnienie skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi, a w szczególności przejazdy, ich elementy techniczne, zabezpieczenie ruchu na przejazdach i przejściach, utrzymanie przejazdów i przejść oraz zasady skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi w różnych poziomach.

Książka jest przeznaczona dla pracowników kolejowych służby drogowej oraz zabezpieczenia ruchu i łączności, ponadto dla drogowców i użytkowników dróg publicznych.

Opiniodawca
Mgr inż. KAZIMIERZ SOCHACKI

Redaktor
JANINA SOBIESZCZUK

Redaktor techniczny
JADWIGA PRZYBYLSKA

Korektor
JADWIGA STUDZIŃSKA

Opracowanie wersji cyfrowej
ARTUR PALKA

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI i ŁĄCZNOŚCI — WARSZAWA 1964

Wydanie pierwsze. Nakład 2800 + 180 egz. Ark. wyd. 4,5. Ark. druk. 4,25. Papier druk. sat. kl. V. 70 g, 61×86 z fabryki w Częstochowie. Zam. TT/130/64/K-4427. Oddano do składania 4. VI. 1964 r. Podpisano do druku we wrześniu 1964 r. Druk ukończono w listopadzie 1964 r. B-7

DRUKARNIA TECHNICZNA, BYTOM, UL. PRZEMYSŁOWA 2 - ZAM. 213

SPIS TREŚCI

I. WIADOMOŚCI OGÓLNE

1. UWAGI WSTĘPNE

Skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi mogą być w różnych poziomach (wiadukty drogowe ponad torami kolejowymi lub wiadukty kolejowe ponad drogami) lub w jednym poziomie. Te ostatnie noszą nazwę przejazdów.

Skrzyżowania w jednym poziomie przeznaczone tylko dla pieszych nazywane są przejściami.

W zasadzie przejazdy i przejścia są urządzane na drogach publicznych. W wyjątkowych przypadkach bywają urządzane przejazdy i przejścia użytku niepublicznego (tj. na potrzeby np. tylko jednego gospodarstwa).

W początkach istnienia kolejnictwa, gdy jednym z decydujących czynników była dążność do taniej budowy kolei i dróg z dostosowaniem się do terenu, samochodów zaś o napędzie spalinowym w ogóle jeszcze nie było, a później pojawiły się w niewielkiej ilości, stosowano z zasady skrzyżowania w jednym poziomie. W miarę wzrastania natężenia ruchu drogowego i kolejowego oraz zwiększającej się szybkości pojazdów możliwie jak największe uniezależnienie obu rodzajów ruchu stawało się coraz bardziej potrzebne.

Toteż sprawa skrzyżowań dróg publicznych z kolejowymi, w zaraniu kolejnictwa stosunkowo błaha, wskutek zmienionych warunków ruchu drogowego i kolejowego stała się z biegiem czasu — szczególnie w okresie powojennym, wobec niezwykle wzmożonego tempa motoryzacji — jednym z ważnych zagadnień komunikacji. Zagadnienie to jest nie tylko problemem technicznym, ale obejmuje szereg problemów natury ekonomicznej, społecznej itd.

Różnorodność i wielostronność problemów wynika już choćby z tego faktu, że na przejeździe linia kolejowa krzyżuje się w jednym poziomie z drogą publiczną, z której korzystają użytkownicy dróg, a więc wchodzą w grę trzy czynniki: kolej, droga publiczna i użytkownik drogi.

2. STOSOWANIE PRZEPISÓW W ZAKRESIE SKRZYŻOWANIA LINII KOLEJOWYCH Z DROGAMI PUBLICZNYMI *

Zmieniające się stopniowo warunki ruchu kolejowego i drogowego znajdowały wyraz w przepisach, które odpowiednio ulegały zmianie.

Przepisy z 1921 r. (okólnik Ministerstwa Kolei w sprawie zmian konstrukcyjnych w przejazdach z dnia 17 stycznia 1921 r. nr 21171/21 r. — Dz. Urz. M. K. Żel. nr 5, poz. 7) przewidywały, że ze względu na obsługiwanie przejazdów wszystkie linie kolejowe dzielą się na dwie kategorie, zależnie od szybkości jazdy pociągów: linie, na których tzw. zasadnicza szybkość jazdy przekracza 40 km/h, oraz linie, na których szybkość jazdy jest mniejsza od 40 km/h.

Na liniach pierwszej kategorii wszystkie przejazdy miały być w zasadzie zamykane, z wyjątkiem „takich, które zabezpieczone są albo za pomocą sygnałów akustycznych, albo też posiadają dostateczne warunki widzialności".

Przejazdy „przez szosy, ulice miejskie oraz ulice wiejskie — o większym ruchu kołowym" należało zaliczać zawsze do kategorii zamykanych. Na liniach drugiej kategorii przejazdy w zasadzie miały być nie obsługiwane. Przepisy te podawały również nieliczne wskazówki co do urządzenia przejazdu.

Następnie, do dnia 25 października 1962 r. (data wejścia w życie obecnie obowiązującego zarządzenia w sprawie skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi), obowiązywały na PKP dwa rozporządzenia, mianowicie:

— rozporządzenie Ministra Robót Publicznych i Ministra Kolei z dnia 2 lipca 1924 r. w sprawie przepisów o skrzyżowaniach dróg publicznych z kolejami żelaznymi (Dziennik Ustaw nr 65, poz. 641),

— rozporządzenie Ministra Komunikacji z dnia 3 lutego 1932 r. w sprawie przepisów o zabezpieczeniu ruchu na przejazdach kolejowych w poziomie szyn (Dziennik Taryf i Zarządzeń Kolejowych nr 13, poz. 81).

Pierwsze rozporządzenie normowało sprawę projektowania skrzyżowań kolei z drogami publicznymi, drugie zaś sprawę zabezpieczenia ruchu na przejazdach i przejściach, tj. skrzyżowaniach w jednym poziomie.

Przepisy obu tych rozporządzeń są ze sobą tematycznie ściśle związane: ponieważ warunki techniczne projektowania przejaz-

---

* Książka została oparta na przepisach i instrukcjach obowiązujących w chwili druku. W ważniejszych przypadkach należy sprawdzać aktualność podanych przepisów (*przyp. redakcji*).

dów mają duży wpływ na zabezpieczenie ruchu i przepustowość przejazdów, zatem już przy projektowaniu skrzyżowań powinno się mieć na uwadze bezpieczeństwo ruchu. Z tych względów obecnie obowiązujące nowe przepisy — zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 21 września 1962 r. w sprawie skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi (Monitor Polski nr 76, poz. 354) normują oba zagadnienia w jednym akcie.

Przepisy te dzielą się na 4 działy:

— dział I — Warunki techniczne skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi,
— dział II — Zabezpieczenie ruchu na przejazdach i przejściach,
— dział III — Skrzyżowanie linii kolei górniczych i piaskowych z drogami publicznymi,
— dział IV — Przepisy przejściowe i końcowe.

Działy I, II i IV zawierają postanowienia podstawowe dla skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi.

Dział III podaje tylko uprawnienia okręgowych urzędów górniczych w stosunku do kolei górniczych oraz Ministra Górnictwa i Energetyki lub organu przez niego upoważnionego — w stosunku do kolei piaskowych, wynikające z ustawy o kolejach.

Zasadniczy wpływ na unormowanie zagadnień objętych nowymi przepisami miały następujące czynniki:

1) zmienione warunki ruchu (zwiększona szybkość pociągów i pojazdów drogowych, większa długość pojazdów, w szczególności długość zespołu złączonych z sobą pojazdów drogowych, wzmagające się natężenie ruchu, szybki rozwój motoryzacji),
2) wprowadzenie nowych urządzeń zabezpieczających w wyniku postępu technicznego (w szczególności samoczynnej sygnalizacji świetlnej z półrogatkami),
3) względy ekonomiczne.

W myśl § 69, ust. 1 i 3 zarządzenia z dnia 21 września 1962 r. sprawdzenie na miejscu warunków skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi oraz warunków zabezpieczenia ruchu na przejazdach i przejściach istniejących w dniu wejścia w życie wymienionego zarządzenia powinno nastąpić w ciągu dwóch lat od dnia jego wejścia w życie.

Na podstawie tego sprawdzenia dyrekcje okręgowe kolei państwowych dla kolei użytku publicznego oraz użytkownicy kolei użytku niepublicznego powinni opracować program przystosowania istniejących skrzyżowań do wymagań przepisów zarządzenia. Program ten — po zatwierdzeniu przez Ministra Komunikacji — będzie realizowany w ramach narodowych planów gospodarczych w zakresie inwestycji.

Zarządzenie to zostało opracowane na podstawie art. 6 ustawy

z dnia 2 grudnia 1960 r. o kolejach (Dz. U. nr 54, poz. 311) i art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — Prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46). Artykuł 6 ustawy o kolejach mówi:

1) „Minister Komunikacji wydaje przepisy o skrzyżowaniu linii kolejowych z drogami publicznymi i liniami tramwajowymi.

2) Przepisy o skrzyżowaniu linii kolejowych z drogami publicznymi objętymi zakresem działania Ministra Gospodarki Komunalnej oraz z liniami tramwajowymi wydaje Minister Komunikacji w porozumieniu z Ministrem Gospodarki Komunalnej".

Zarządzenie z dnia 21 września 1962 r. nie reguluje sprawy skrzyżowania linii kolejowych z liniami tramwajowymi *, zawiera tylko w tej sprawie niezbędne postanowienia wiążące się ściśle ze sprawą skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi. Należy wyjaśnić, że przez „linie kolejowe" rozumie się drogi kolejowe, a więc wszelkie tory kolejowe zarówno kolei użytku publicznego, jak i użytku niepublicznego.

Według ustawy z dnia 29 marca 1962 r. o drogach publicznych (Dz. U. nr 20, poz. 90) drogi publiczne dzielą się na następujące kategorie:

1) drogi o ogólnopaństwowym lub regionalnym znaczeniu ekonomiczno-komunikacyjnym — zwane drogami państwowymi,
2) drogi o miejscowym znaczeniu ekonomiczno-komunikacyjnym — zwane drogami lokalnymi,
3) drogi stanowiące dojazdy od dróg państwowych lub lokalnych do określonych przedsiębiorstw, zakładów, instytucji, uspołecznionych gospodarstw, zespołu lub zespołów gospodarstw uspołecznionych (nazywanych w skróceniu zakładami), a służące przede wszystkim do użytku tych zakładów — zwane drogami zakładowymi.

Należy zaznaczyć, że do kategorii dróg państwowych zalicza się, między innymi, drogi (ulice) miejskie, osiedlowe i wiejskie, leżące w ciągu dróg państwowych, do kategorii zaś dróg lokalnych — drogi (ulice) miejskie, osiedlowe i wiejskie nie leżące w ciągu dróg państwowych. Do kategorii dróg zakładowych zalicza się drogi na obszarze portów morskich i śródlądowych.

Jak z poprzedniego wynika, przez określenie „drogi publiczne" należy rozumieć wszelkie drogi (ulice), z których mogą korzystać — zgodnie z ich przeznaczeniem — wszyscy na równych prawach, bez względu na rodzaj nawierzchni (droga gruntowa lub z nawierzchnią twardą).

---

* Sprawa skrzyżowania linii kolejowych z liniami tramwajowymi została uregulowana zarządzeniem Ministrów Komunikacji i Gospodarki Komunalnej z dnia 5 lutego 1964 r. (Monitor Polski nr 10, poz. 47).

Należy zauważyć, że w ustawie z dnia 29 marca 1962 r. o drogach publicznych są ujęte postanowienia odnoszące się do wykonywania robót i ponoszenia związanych z nimi kosztów (poprzednie, nieaktualne już, były zawarte w „Przepisach ogólnych" rozporządzenia z dnia 2 lipca 1924 r. w sprawie przepisów o skrzyżowaniach dróg publicznych z kolejami żelaznymi).

W myśl tej ustawy budowa, przebudowa i utrzymanie skrzyżowań torów kolejowych z drogami publicznymi w poziomie szyn wraz z rogatkami i znakami ostrzegawczymi oraz urządzeniami sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej na przestrzeni między rogatkami, a w razie ich braku na długości do 10 m od skrajnych szyn po obu stronach torowiska, należy do zarządu kolei. Koszty utrzymania skrzyżowań torów kolejowych z drogami publicznymi w poziomie szyn wraz z rogatkami i samoczynną sygnalizacją świetlną i dźwiękową oraz skrzyżowań bez rogatek i bez samoczynnej sygnalizacji świetlnej (jak wyżej) ponosi zarząd kolei.

Należy zaznaczyć, że Kodeks Drogowy, a szczególnie rozporządzenie Ministrów Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 1 października 1962 r. w sprawie ruchu na drogach publicznych (Dz. U. nr 61, poz. 295), zawiera wiele pojęć i postanowień wiążących się ściśle z zagadnieniem skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi, w szczególności z zagadnieniem bezpieczeństwa ruchu na przejazdach i przejściach (przechodzenie przez tory kolejowe, szybkość pojazdu przy zbliżaniu się do przejazdu, ruch drogowy na przejazdach, wymiary pojazdów, znaki i sygnały na drogach itp.).

3. PODZIAŁ DRÓG NA KLASY TECHNICZNE

Dla ustalenia warunków technicznych skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi oraz sposobu zabezpieczenia przejazdów podstawowe znaczenie ma klasyfikacja techniczna dróg, tj. podział dróg na klasy techniczne. Klasy techniczne dróg nie są powiązane z ich kategoriami administracyjnymi, tj. podziałem na drogi państwowe, lokalne i zakładowe. Klasyfikacja techniczna dróg przyjęta w nowych przepisach wywodzi się z *Normatywu technicznego projektowania dróg samochodowych,* zatwierdzonego zarządzeniem Ministra Komunikacji nr 82 z dnia 4 maja 1959 r. (Wydawnictwa Normalizacyjne, Warszawa 1960). Należy zaznaczyć, że pojęciem „drogi samochodowe" objęte są wszystkie drogi przydatne dla ruchu pojazdów samochodowych dopuszczonych do ruchu drogowego. Normatyw ten dotyczy projektowania dróg samochodowych publicznych położonych poza obszarami miast i osiedli oraz ulic leżących w ciągu tras dróg przelotowych. We-

dług tego *Normatywu* drogi samochodowe dzieli się na pięć klas technicznych, w zależności od przeznaczenia tych dróg. Piątą klasę techniczną ze względu na lokalne przeznaczenie gospodarcze dróg dzieli się na dwie dalsze klasy, mianowicie na klasę VA i VB.

Normatyw nie dotyczy dróg miejskich i ulic nie leżących w ciągu tras dróg przelotowych. Z tego powodu powstałaby pewna luka w przepisach, mianowicie brak zasad podziału dróg miejskich (ulic), o których mowa w poprzednim zdaniu. Lukę tę wypełnił podział dróg miejskich (ulic) na kategorie i na klasy techniczne wprowadzony przez Ministerstwo Gospodarki Komunalnej, podany w zarządzeniu.

W taki sposób przyjęty dla celów ustalenia warunków technicznych skrzyżowań dróg publicznych z liniami kolejowymi podział dróg na klasy techniczne i kategorie przedstawia się, jak następuje.

Drogi położone poza obszarem miast i osiedli oraz ulice leżące w ciągu tras dróg przelotowych w miastach nie wyłączonych z województw i nie stanowiących powiatów miejskich dzieli się na pięć klas technicznych, zależnie od ich przeznaczenia i znaczenia komunikacyjnego, pozostałe zaś drogi miejskie (ulice) dzieli się na kategorie, zależnie od ich przeznaczenia, a ponadto na klasy techniczne w zależności od ilości jezdni i pasm ruchu na każdej jezdni.

W tablicy 1 podano schematycznie podział dróg miejskich (ulic) na kategorie i klasy techniczne.

Tablica 1

Kategoria drogi miejskiej (ulicy)	Klasa techniczna drogi miejskiej (ulicy)
E (ekspresowe)	I, II
P (pospieszne)	I, II, IIA, III, IV
N (normalne)	I, II, III, IV
W (wolne)	IV, V

II. SKRZYŻOWANIA DWUPOZIOMOWE

1. PODSTAWY STOSOWANIA SKRZYŻOWAŃ DWUPOZIOMOWYCH

Podział dróg publicznych znalazł zastosowanie przy ustalaniu warunków technicznych skrzyżowań oraz sposobu zabezpieczenia przejazdów. Dotyczy to przede wszystkim zagadnienia, kiedy należy stosować skrzyżowanie dwupoziomowe.

Jak wykazała praktyka, całkowite bezpieczeństwo ruchu można zapewnić przez skrzyżowania w różnych poziomach.

Obowiązujące w tym zakresie przepisy przewidywały pewne ograniczenia stosowania skrzyżowań w jednym poziomie. Mianowicie przepisy o skrzyżowaniach dróg publicznych z kolejami z 1924 r. postanawiały, że skrzyżowanie w jednym poziomie jest niedopuszczalne, jeżeli linia pierwszorzędna o większym ruchu (przekraczającym 30 par pociągów na dobę) krzyżuje się z ulicą miejską lub drogą publiczną o znacznym ruchu kołowym (przekraczającym 1000 pojazdów na dobę w jednym kierunku) oraz jeżeli droga publiczna przecina tory kolejowe w obrębie stacji kolei normalnotorowej między sygnałami wjazdowymi. Przepisy te przewidywały jednak możliwość odstąpienia od tego postanowienia za zgodą Ministra Komunikacji.

W ostatnich latach była na PKP tendencja, aby przy budowie nowych kolei i dróg publicznych oraz przy przebudowie istniejących budować skrzyżowania w różnych poziomach w tych miejscach, w których według przepisów o zabezpieczeniu ruchu powinny być urządzane przejazdy strzeżone. Zarządzenie w sprawie skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi z dnia 21 września 1962 r. (podobnie jak i *Normatyw techniczny projektowania dróg samochodowych*) wprowadziło uzależnienie stosowania skrzyżowania dwupoziomowego przede wszystkim od klasy technicznej drogi. Warunki stosowania skrzyżowań dwupoziomowych, zawarte w § 5 zarządzenia, ujęto w tablicy 2.

Podane przykłady ilustrują warunki stosowania skrzyżowań dwupoziomowych. Przez „iloczyn ruchu" (rubr. 4 tablicy 2) rozumie się natężenie ruchu pojazdów drogowych i pociągów na przejeździe, obliczone na podstawie pomiarów ruchu (p. IV, 9).

Na przeszkodzie zastosowaniu skrzyżowań w różnych poziomach w jak najszerszym zakresie stał zazwyczaj duży koszt wiaduktów. Nie można zatem wszystkich istniejących przejazdów zastąpić skrzyżowaniami dwupoziomowymi. Pozostało zatem przebudowywać je stopniowo zależnie od ważności kolei i drogi, ewentualnie kasować zbędne przejazdy w miarę możności i udoskonalać urządzenia zabezpieczające na pozostałych.

Przy porównywaniu jednak kosztów obu sposobów skrzyżowania należy brać pod uwagę również koszty związane z zabezpieczeniem ruchu na przejeździe, koszt personelu obsługującego przejazd, straty ponoszone przez transport samochodowy spowodowane skrzyżowaniem jednopoziomowym itp. czynniki istotne dla ekonomicznego uzasadnienia budowy skrzyżowania dwupoziomowego *.

---

* Wzory dotyczące strat czasu w transporcie samochodowym oraz rachunku ekonomicznego efektywności inwestycji znajdzie Czytelnik w artykule Czesława Lewinowskiego pt. „Ekonomiczne uzasadnienie budowy dwupoziomowych skrzyżowań dróg publicznych z koleją" (Przegląd Kolejowy Drogowy nr 2 z 1963 r.).

Tablica 2

Stosowanie skrzyżowań dwupoziomowych

Klasa techniczna drogi	Kategoria i klasa techniczna drogi miejskiej (ulicy)	Tory kolejowe	Iloczyn ruchu* I	Inne warunki	Uwagi
1	2	3	4	5	6
I	E — I, II	—	—	—	—
bez względu na klasę techniczną drogi	bez względu na kategorię i klasę techniczną drogi miejskiej (ulicy)	w obrębie stacji kolei między semaforami wjazdowymi			Odstępstwa od stosowania skrzyżowań dwupoziomowych (z wyjątkiem dróg I klasy technicznej oraz dróg miejskich (ulic) I lub II klasy technicznej w kategorii E) są dopuszczalne; dla skrzyżowań projektowanych, przy budowie nowej linii kolejowej lub nowej drogi — za zgodą Ministra Komunikacji, a dla skrzyżowań istniejących — za zgodą właściwej terenowo dyrekcji okręgowej kolei państwowych. Szczegółowe dane dotyczące obowiązku porozumiewania się w poszczególnych przypadkach podane są w § 6 zarządzenia.
II, III	P – I, II, IIA, III	—	—	—	
IV, VA, VB	P — IV N — I, II, III, IV W — IV, V		$I \geqslant 60\,000$		
				istnieją dogodne warunki terenowe i zastosowanie skrzyżowania dwupoziomowego jest uzasadnione pod względem ekonomicznym lub obronnym	

* Dla iloczynu ruchu stosuje się również oznaczenie M (moment ruchu) lub N_r (natężenie ruchu).

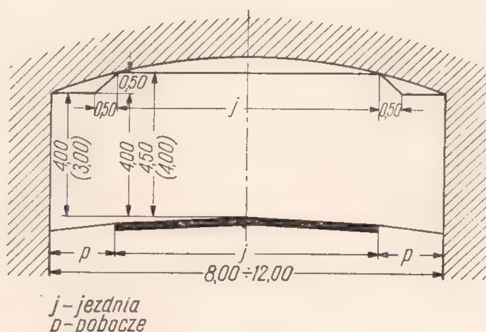
Przykłady

1) Linia kolejowa krzyżuje się z drogą I klasy technicznej (albo z drogą miejską (ulicą) I lub II klasy technicznej w kategorii E) — należy stosować skrzyżowanie dwupoziomowe.
2) Linia kolejowa krzyżuje się z drogą II klasy technicznej — wymagane skrzyżowanie dwupoziomowe, jednakże dopuszczalne są odstępstwa od tej zasady (rubr. 6 tablicy 2).
3) Linia kolejowa krzyżuje się z drogą miejską (ulicą) IV klasy technicznej w kategorii N, iloczyn ruchu $I < 60\,000$ — skrzyżowanie dwupoziomowe nie jest wymagane, a więc skrzyżowanie linii kolejowej z drogą publiczną w tym przypadku może być w jednym poziomie (przejazd).

2. OGÓLNE ZASADY BUDOWY WIADUKTÓW

Ze względu na trudności zmiany niwelety linii kolejowej przy przecinaniu dróg publicznych w dwu poziomach (stosunkowo niewielkie dopuszczalne pochylenia podłużne) zazwyczaj projektuje się skrzyżowanie przeprowadzając drogę nad torami kolejowymi za pomocą wiaduktu drogowego. Gdy linia kolejowa w miejscu skrzyżowania znajduje się na wysokim nasypie, można rozwiązać skrzyżowanie dwupoziomowe stosując wiadukt kolejowy nad drogą.

Skrajnia otworów wiaduktów drogowych powinna odpowiadać przepisom PKP dotyczącym skrajni budowli.



Rys. 1

Skrajnia otworów wiaduktów kolejowych powinna odpowiadać wymiarom podanym na rysunku 1, przy czym szerokość skrajni w zasadzie powinna odpowiadać szerokości korony drogi dla danej klasy technicznej.

Wymiary podane na rysunku w nawiasach stosuje się wyjątkowo, mianowicie dla dróg IV, VA i VB klasy technicznej, za zgodą Ministra Komunikacji, wysokość skrajni może wynosić: nad jezdnią 4 m, a nad poboczem 3 m (mierząc od powierzchni jezdni

w jej osi). Odpowiednio dla dróg miejskich (ulic) IV klasy technicznej w kategorii N oraz IV i V klasy technicznej w kategorii W, za zgodą Ministra Gospodarki Komunalnej, wysokość skrajni może wynosić nad jezdnią 4 m, a nad chodnikiem 3 m.

Jeżeli jezdnia drogi jest ograniczona z obu stron krawężnikami wystającymi ponad jezdnię, szerokość skrajni oblicza się, przyjmując szerokość jezdni co najmniej 9 m oraz szerokość obustronnych chodników co najmniej po 1,25 m.

Jeżeli po drodze krzyżującej się z linią kolejową przebiega inna linia kolejowa lub linia tramwajowa, należy to przy ustalaniu skrajni otworów wiaduktów kolejowych uwzględnić.

Odwodnienie drogi powinno być przeprowadzone przepustami pod poboczami drogi. Jeżeli odwodnienie naturalne (grawitacyjne) drogi nie jest możliwe, powinno się przewidzieć odprowadzenie wody za pomocą specjalnych urządzeń (pompowanie wody, studzienki chłonne).

Należy również pamiętać o potrzebie oświetlania światłem sztucznym wiaduktu kolejowego, jeżeli ze względu na jego szerokość (długość po osi drogi) oświetlenie drogi światłem dziennym jest niedostateczne.

Konstrukcja nośna wiaduktów kolejowych nad ulicami miejskimi powinna zabezpieczać użytkowników dróg od zabrudzenia smarami, żużlem i innymi odpadkami z przejeżdżających pociągów oraz wodą ściekającą z wiaduktu.

Tablica 3

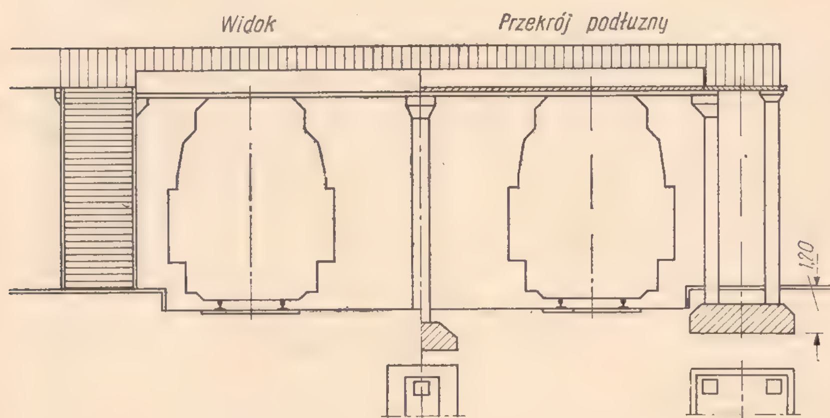
Klasa techniczna drogi	Kategoria i klasa techniczna drogi miejskiej (ulicy)	Najmniejsze długości odcinka prostego drogi po obu stronach wiaduktu	
		drogowego m	kolejowego m
II	P — wszystkie klasy techniczne	40	50
III	N — I, II, III	25	30
IV, VA i VB	N — IV W — IV i V	15	20

Dla bezpieczeństwa ruchu duże znaczenie ma długość odcinka prostego drogi przy skrzyżowaniu. W tablicy 3 podano najmniejsze długości odcinka prostego drogi w razie zastosowania wiaduktu drogowego oraz w razie zastosowania wiaduktu kolejowego.

Do skrzyżowań dróg z liniami kolejowymi kolei wąskotorowych o jednym torze można stosować długości odcinka prostego drogi mniejsze od podanych w tablicy, pod warunkiem uzyskania potrzebnej widoczności poziomej na trasie drogowej. Przykład wyznaczania widoczności przy wiadukcie (rysunek) podany jest w *Normatywie technicznym projektowania dróg samochodowych.*

Nadmienia się, że dla dróg I klasy technicznej warunki techniczne ustala w każdym przypadku Minister Komunikacji, a dla dróg miejskich (ulic) kategorii E — Minister Gospodarki Komunalnej.

Drogi I, II i III klasy technicznej (drogi miejskie — ulice — wszystkich klas technicznych w kategorii E i P oraz I i II klasy technicznej w kategorii N), krzyżujące się z torami kolejowymi w różnych poziomach za pomocą wiaduktów drogowych, powinny mieć połączenie w postaci stałych objazdów awaryjnych w poziomie szyn. Zasady wykonania tych objazdów podane są w zarządzeniu z dnia 21 września 1962 r. (dział I, rozdz. 3, § 29).



Rys. 2

Przejściom przez tory kolejowe w dwóch poziomach odpowiadają wiadukty dla pieszych (kładki dla pieszych) nad torami kolejowymi (rys. 2). Do niedawna kładki dla pieszych budowano jako stalowe, żelbetowe lub drewniane. Obecnie buduje się je zasadniczo jako konstrukcje żelbetowe, prefabrykowane; konstrukcje z innych materiałów stosuje się wyjątkowo. Rozmieszczenie podpór jest zależne od położenia torów kolejowych, z zachowaniem skrajni budowli. Na wiadukt dla pieszych prowadzą przylegające doń schody.

III. ELEMENTY TECHNICZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY PRZEJAZDÓW

Elementami technicznymi projektowania i budowy przejazdów mającymi zasadniczy wpływ na bezpieczeństwo ruchu i przepustowość przejazdu są:

— kąt przecięcia drogi z torem kolejowym, zwany kątem skrzyżowania,
— najmniejsze dopuszczalne promienie łuków dojazdów do przejazdu oraz długość odcinka prostego drogi przy skrzyżowaniu,
— widoczność przejazdu z drogi,
— pochylenia podłużne drogi na skrzyżowaniu z torem i dojazdach,
— szerokość jezdni drogi na przejeździe,
— ustrój jezdni drogi na przejeździe oraz ustrój żłobka zabezpieczającego na przejeździe swobodne przejście obrzeży kół taboru kolejowego, a ponadto ogrodzenie drogi oraz odwodnienie skrzyżowania.

Przez „dojazdy" rozumie się odcinki drogi, położone z obu stron toru w granicach od miejsca zmiany pierwotnego kierunku lub ustroju drogi, spowodowanej budową skrzyżowania (od punktu zerowego robót ziemnych), do początku przejazdu, tj. do rogatki lub — gdy nie ma rogatek — do punktu w odległości 10 m od najbliższej szyny toru.

1. KĄT SKRZYŻOWANIA

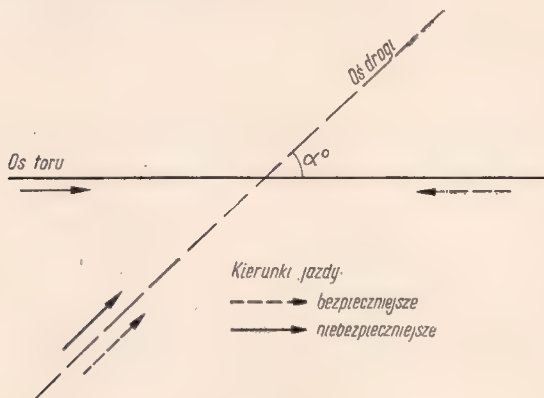
Kątem skrzyżowania α jest kąt przecięcia się osi toru z osią drogi.

Najbardziej korzystne jest skrzyżowanie pod kątem 90°, ponieważ pojazd przejeżdżający przez tory kolejowe ma wówczas do przebycia drogę najkrótszą (strefa niebezpieczna jest krótsza). Ze względu na kierunki jazdy pojazdu drogowego i pociągu oraz na ich wzajemną widoczność kąt ostry skrzyżowania jest bardziej niebezpieczny niż kąt rozwarty (rys. 3); poza tym przy kącie ostrym światła samoczynnej sygnalizacji przejazdowej mogą wprowadzać w błąd maszynistę pociągu.

Dlatego należy dążyć zawsze do uzyskania prostopadłego skrzyżowania drogi z torami kolejowymi (kąt 90°).

Przyjęto, że kąt skrzyżowania powinien wynosić co najmniej:
1) na kolejach normalnotorowych — 60°,
2) na kolejach wąskotorowych — 45°.

Tylko w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi, na istniejących przejazdach kąt skrzyżowania może być mniejszy, jednak powinien wynosić co najmniej:
1) na kolejach normalnotorowych — 45°,
2) na kolejach wąskotorowych — 30°.



Rys. 3

Szczególną uwagę należy zwracać na przypadki, gdy droga biegnie równolegle do toru kolejowego, skręcając i przecinając tor. Warunki te mają duże znaczenie przy projektowaniu przejazdów i powinny być brane pod uwagę przy analizowaniu przyczyn wypadków na przejazdach. W razie potrzeby należy kierunek drogi z obu stron toru odchylić tak, aby otrzymać skrzyżowanie pod kątem 90°.

2. ŁUKI NA DOJAZDACH DO PRZEJAZDU

W przypadku gdy zachodziła potrzeba zmiany trasy drogi w celu uzyskania dopuszczalnego kąta skrzyżowania z linią kolejową, konieczną długość odcinka prostego drogi przyjmowano co najmniej 8,5 m, mierząc od skrajnej szyny kolejowej, a więc łuki dojazdów nie mogły się rozpoczynać bliżej niż 8,5 m od skrajnej szyny toru. Wymiar 8,5 m, powtarzający się niejednokrotnie w dawnych przepisach, był uzasadniony długością ówczesnych pojazdów. Ze względu na zmienione warunki ruchu (długość pojazdów) długość odcinka prostego drogi przy przejeździe, mierząc od

skrajnej szyny, przyjmuje się obecnie co najmniej 20 m, niezależnie od klasy technicznej drogi.

Trasy dojazdów do skrzyżowań z torami kolejowymi projektuje się przy tym z zachowaniem normalnych warunków technicznych (promienie łuków, pochylenia podłużne) dla projektowanej klasy technicznej drogi.

Przy budowie nowych przejazdów wielkości najmniejszych promieni łuków poziomych dojazdów wahają się w dużych granicach, zależnie od klasy technicznej drogi i od warunków miejscowych. Według rozporządzenia z dnia 2 lipca 1924 r. najmniejszy promień osi łuku dojazdów wynosił na drogach państwowych 50 m, na drogach gminnych 20 m.

Jak widać, przy rozpatrywaniu warunków technicznych przejazdów istniejących (i w ogóle skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi) należy się liczyć z tym, że były one projektowane i budowane w innych warunkach ruchowych i na innych zasadach niż obecnie obowiązujące oraz że przebudowa może być nieraz niemożliwa lub ekonomicznie nie uzasadniona. Dlatego zarządzenie z dnia 21 września 1962 r. przewiduje, że dla skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi, zbudowanych przed jego wydaniem i nie odpowiadających jego wymaganiom, dopuszczalne są w przypadkach uzasadnionych warunkami lokalnymi odstępstwa od określonych przepisów. Dotyczy to w szczególności długości odcinka prostego drogi przy skrzyżowaniu, przekroju podłużnego drogi, szerokości korony i jezdni drogi oraz nawierzchni twardej dróg gruntowych na przejazdach (dział IV, § 71, ust. 1 zarządzenia).

3. WIDOCZNOŚĆ PRZEJAZDU Z DROGI

Widoczność przejazdu z drogi publicznej, tak istotny warunek bezpieczeństwa ruchu, powinna być uzyskana i zachowana niezależnie od rodzaju zabezpieczenia ruchu na przejeździe. Najmniejsze dopuszczalne długości odcinka widoczności podano w tablicy 4.

Tablica 4

Klasa techniczna drogi	Kategoria i klasa techniczna drogi miejskiej (ulicy)	Długość odcinka widoczności m
II	P — I, II	100
III	P — IIA, III, IV	80
IV	N — I, II, III, IV	70
VA i VB	W — IV, V	60

Należy odróżnić widoczność przejazdu z drogi publicznej od warunków widzialności przejazdu (p. IV, 5).

Chodzi tu o widoczność samego przejazdu z drogi, a nie o widoczność pociągu zbliżającego się do przejazdu, określoną warunkami widzialności przejazdu.

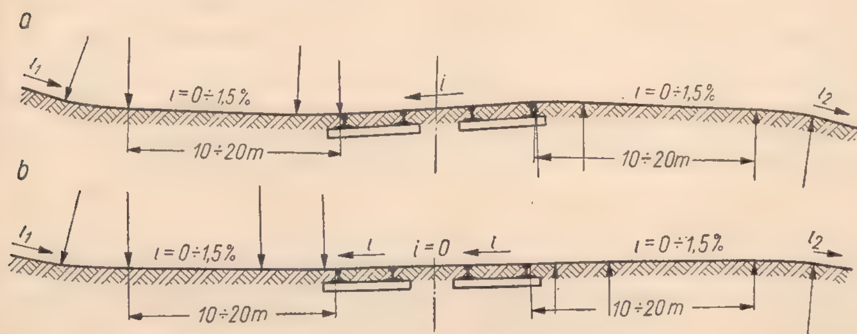
4. POCHYLENIA PODŁUŻNE

Przy projektowaniu przekroju podłużnego drogi w obrębie skrzyżowania stosuje się następujące zasady.

Z obu stron przejazdu, mierząc od skrajnej szyny, przyjmuje się odcinki poziome lub o pochyleniu nie większym niż 1,5% długości podanej w tablicy 5.

Tablica 5

Klasa techniczna drogi	Kategoria i klasa techniczna drogi miejskiej (ulicy)	Najmniejsza długość odcinków poziomych lub o pochyleniu nie większym niż 1,5% m	Uwaga
II, III	P — wszystkie klasy techniczne N — I, II	20	Jeżeli spadek drogi w stronę przejazdu jest większy niż 5%, odcinki poziome należy powiększyć o 10 m.
IV, VA, VB	N — III, IV W — IV, V	10	



Rys. 4

Sprawa przekroju podłużnego drogi (pochylenia podłużnego przejazdu) komplikuje się w razie konieczności skrzyżowania drogi z torami kolejowymi położonymi w łuku. W takim przypadku należy układać wszystkie toki szynowe w profilu podłużnym drogi w linii prostej. Jeżeli nie jest to możliwe, należy szyny bliższe osi międzytorza doprowadzić do jednego poziomu (rys. 4).

Tablica 6

Klasa techniczna drogi	Kategoria i klasa techniczna drogi miejskiej (ulicy)	Największe pochylenie podłużne dojazdów
II	P — I, II	4%
III	P — IIA, III, IV oraz	
	N — I, II	5%
IV	N — III, IV	6%
VA, VB	W — IV, V	8%

Pochylenia podłużne drogi na dojazdach do przejazdów powinny odpowiadać warunkom danej klasy technicznej drogi i na odcinku przyległym do odcinka określonego na wstępie (tabl. 5), długości co najmniej 50 m, nie powinny przekraczać 4% ÷ 8%, zależnie od klasy technicznej drogi (tabl. 6).

Tablica 7

Na drogach		Największe pochylenie podłużne dojazdów w terenie		
podział przed dekretem z 4 sierpnia 1956 r.	podział według dekretu z 4 sierpnia 1956 r.	płaskim	falistym	górzystym
państwowych	państwowych	3%	4%	5%
powiatowych		4%	5%	6%
gromadzkich (b. gminnych)	lokalnych			
a) o dużym ruchu		5%	6%	8%
b) o słabym ruchu		6%	8%	12%

Dla porównania podaje się normy pochylenia podłużnego dojazdów, które obowiązywały na podstawie rozporządzenia z dnia 2 lipca 1924 r., z uwzględnieniem późniejszych zmian w podziale administracyjnym dróg (tabl. 7).

5. SZEROKOŚĆ PRZEJAZDU I SZEROKOŚĆ DOJAZDÓW

Szerokość korony i jezdni drogi na skrzyżowaniu poza zabudowanym terenem miast lub osiedli, mierzona prostopadle do osi drogi, powinna odpowiadać wymiarom podanym w tablicy 8.

Tablica 8

Klasa techniczna drogi	Liczba pasów ruchu	Szerokość pasa ruchu m	Szerokość w metrach	
			jezdni	korony drogi
II	2	3,5	7,0	12,0
III	2	3,0	6,0	11,0
IV	2	3,0	6,0	10,0
VA	2	2,5	5,0	8,0
VB	2	2,5	5,0	7,0

Szerokość jezdni drogi jest wielokrotnością pasa ruchu.

Przez „pas ruchu" rozumie się część jezdni o szerokości wystarczającej do ruchu jednego rzędu pojazdów. Przyjęto przy tym zasadę, że dla odcinków dróg na przejazdach stosuje się dwa pasy ruchu.

Szerokość skrzyżowania na zabudowanym terenie miast i osiedli powinna odpowiadać istniejącej lub projektowanej szerokości jezdni drogi lub ulicy miejskiej.

Według rozporządzenia z dnia 2 lipca 1924 r. szerokość przejazdu, mierzona prostopadle do osi drogi, miała być nie mniejsza niż:

a) dla dróg gruntowych 3 ÷ 5 m, zależnie od rodzaju drogi,
b) dla ulic miejskich i w ogóle dla dróg publicznych o nawierzchni twardej — nie mniejsza niż rzeczywista szerokość jezdni. Szerokość przejazdu nie mogła przekraczać 7,5 m; odstąpienie od tej normy mogło nastąpić za zgodą Ministra Kolei.

6. NAWIERZCHNIA DROGI

W obrębie przejazdu nawierzchnia drogowa powinna być trwała i szorstka (nie śliska). Rodzaj tej nawierzchni na przejeździe powinien być w zasadzie ten sam, co na drodze, z wyjątkiem odcinka w obrębie torowiska kolejowego, na którym powinno się stosować nawierzchnię z kostki, płyt prefabrykowanych lub tym podobną nawierzchnię typu rozbieralnego (p. VI).

Dla ruchu pieszych stosuje się w miarę potrzeby oddzielne chodniki.

Drogi gruntowe powinny być na przejazdach zaopatrzone w nawierzchnię twardą co najmniej na długości podanej w tablicy 9, mierzonej od skrajnej szyny z każdej strony przejazdu.

Tablica 9

Klasa techniczna drogi	Kategoria i klasa techniczna drogi miejskiej (ulicy)	Najmniejsza długość odcinka drogi gruntowej zaopatrzonego w nawierzchnię twardą m	Uwaga
II, III	P — wszystkie klasy techniczne N — I, II	20	Gdy spadek drogi ku przejazdowi przekracza 4%, podane długości należy powiększyć o 10 m.
IV, VA, VB	N — III, IV W — IV, V	10	

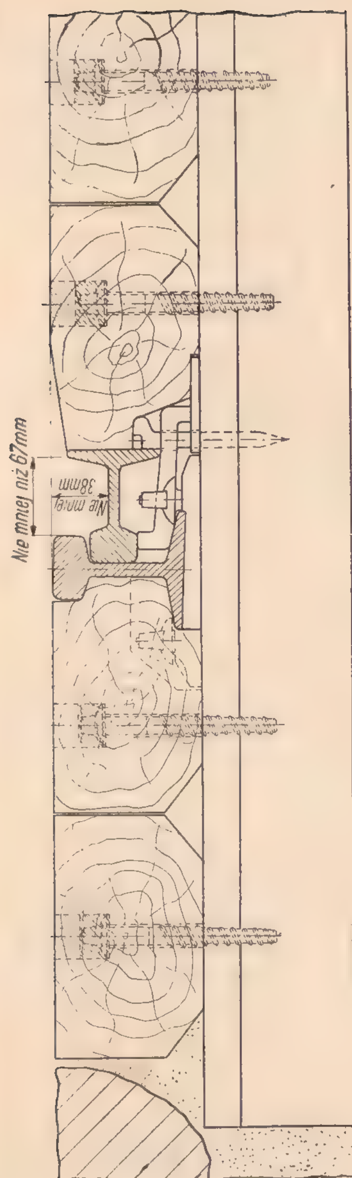
Powierzchnia drogi (jezdni) na przejeździe w obrębie torowiska kolejowego powinna być płaska i bez zwykłych pochyleń poprzecznych.

Przejście z powierzchni płaskiej na przejeździe do korony o przekroju poprzecznym obowiązującym dla danej drogi powinno być wykonane na przestrzeni od krawędzi torowiska kolejowego do poprzecznika w odległości co najmniej 10 m od skrajnej szyny. Ustrój jezdni drogowej na przejazdach ilustrują rysunki 5—8.

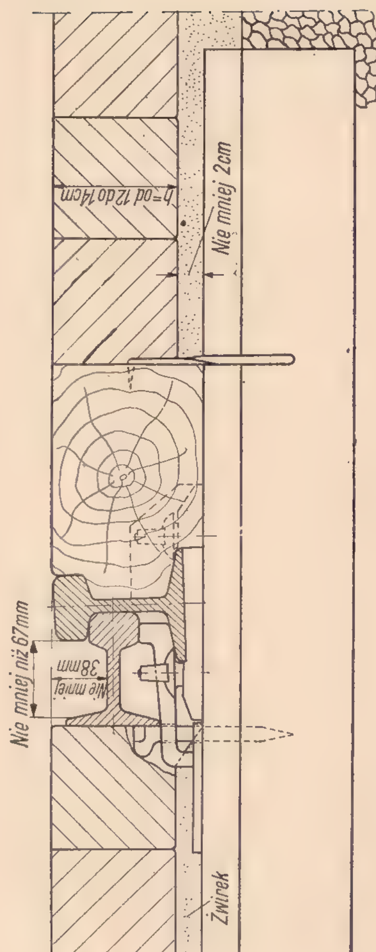
Zazwyczaj stosowano nawierzchnię brukową z kamieni grubości 10 ÷ 15 cm układanych na warstwie piasku, zapewniającą dostateczne odwodnienie torowiska kolejowego. Układano również nawierzchnie innego typu, np. z dyli drewnianych, a nawet — w wyjątkowych przypadkach — nawierzchnię żwirową.

Od niedawna stosowana jest na przejazdach nawierzchnia drogowa z płyt wykonanych z uzbrojonego betonu. Zaletą takiej nawierzchni jest duża wytrzymałość, szorstka powierzchnia i możliwość utworzenia na przejeździe żłobka bez dodatkowych kształtowników (odbojnic).

Na PKP zapoczątkowano w ostatnich latach produkcję płyt prefabrykowanych dwóch typów: ciężkiego i lekkiego. Początkowo płyty żelbetowe układano na podkładach drewnianych. Wybudowane ostatnio na silnie obciążonych przejazdach nawierzchnie z prefabrykowanych płyt żelbetowych (lekkich, małowymiaro-


Nie mniej niż 67mm
Nie mniej 38mm

Rys. 5


b=od 12 do 14cm
Nie mniej 2cm
Nie mniej niż 67mm
Nie mniej 38mm
Żwirek

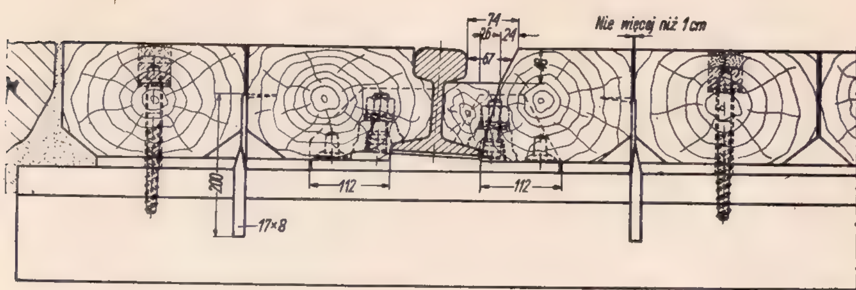
Rys. 6

wych — rys. 7 i ciężkich, wielkowymiarowych — rys. 8) zostały ułożone na zagęszczonych podkładach żelbetowych z zastosowaniem między pokładami a płytami podsypki z grysu. Poza płytami zastosowano nawierzchnię drogową z klinkieru lub trylinki, ułożoną po zewnętrznej stronie przejazdu i na międzytorzach na pokładzie normalnie stosowanym pod tę nawierzchnię, a między szynami — przy małowymiarowych płytach — na zagęszczonej warstwie grysu. Poza szerokością przejazdu (jezdni drogi) zastosowano normalny odstęp między żelbetowymi podkładami oraz na połowie sąsiednich przęseł, jeżeli na linii leżały podkłady innego rodzaju (np. drewniane lub stalowe).

Rys. 7

Rys. 8

Prefabrykowane płyty żelbetowe są wykonywane z betonu marki 400, a ich górna warstwa — z użyciem grysu bazaltowego w celu zwiększenia odporności na uderzenia i ścieranie. Przejazdy z nawierzchnią z płyt prefabrykowanych powinny być starannie odwodnione.



Rys. 9

Nie mniej 67 mm

Poziom pokrycia przejazdu

Nie mniej 38 mm

Podpórka pod odbojnicą zakłada się co 3-ci podkład

Przekładka ze starych płaskich podkładek

A

A

20

15

15

A–A

14

36

30

50

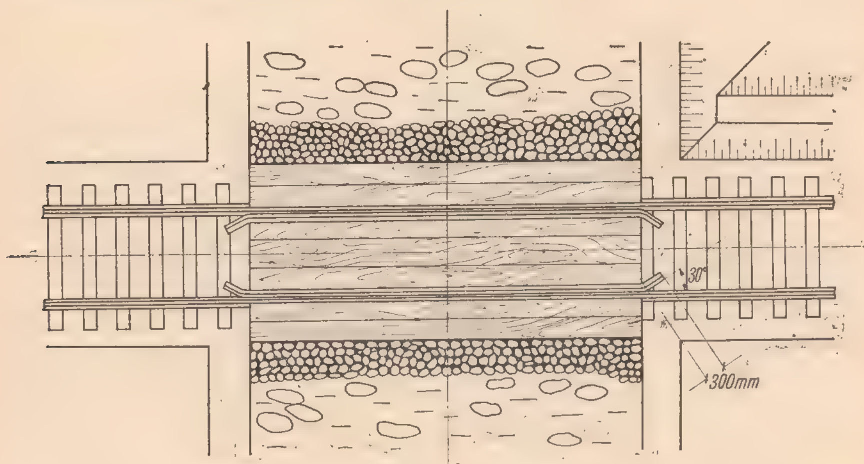
Rys. 10

7. TOR I NAWIERZCHNIA KOLEJOWA NA PRZEJAZDACH

Dla zabezpieczenia swobodnego przejścia obrzeży kół taboru między nawierzchnią drogową przejazdu, ułożoną wewnątrz toru, a szynami pozostawia się żłobki, które powinny mieć konstrukcję i wymiary przepisane dla danej linii kolejowej. Dla linii kolejowej normalnotorowej szerokość żłobków, mierzona 14 mm poniżej górnej powierzchni główki szyny, powinna wynosić co najmniej: na prostej i na łukach o promieniach 350 m i większych — 67 mm, na łukach o promieniach mniejszych niż 350 m do 250 m włącznie — 75 mm, na łukach o promieniach mniejszych niż 250 m — 80 mm.

Podane normalne szerokości żłobków mogą być zwiększone w przypadkach, kiedy żłobek ma kształt rozszerzony ku górze.

Głębokość żłobka powinna być nie mniejsza niż 38 mm przy największym dopuszczalnym zużyciu szyny.



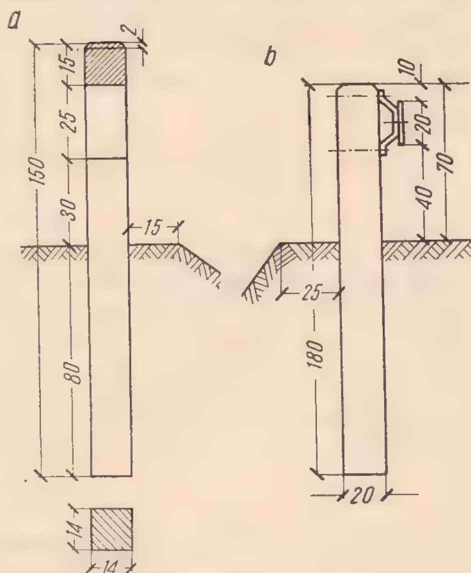
Rys. 11

Na przejazdach z nawierzchnią nie zapewniającą utrzymania niezmiennej szerokości żłobka, która by uniemożliwiała zaciskanie się kopyt i haceli podków zwierząt pociągowych, układa się wewnątrz toru na całej szerokości przejazdu, równolegle do szyn toru, tzw. odbojnice. Odbojnice mogą być drewniane, z szyn lub z kształtowników (rys. 9 i 10). Jeżeli kąt skrzyżowania jest mniejszy niż 60° i jeżeli ruch na drodze jest bardzo ożywiony, stosuje się wyłącznie odbojnice z szyn lub kształtowników.

Końce odbojnic powinny wystawać poza szerokość przejazdu przynajmniej na 300 mm i na tej długości powinny być odgięte pod kątem 30° ku osi toru (rys. 11). Styki szyn i odbojnic na przejeździe są niedopuszczalne.

8. OGRODZENIE DOJAZDÓW I PRZEJAZDU

Ogrodzenie dojazdów i przejazdu ma na celu ostrzeżenie i do pewnego stopnia zabezpieczenie użytkowników drogi oraz utrudnienie dostępu do toru z ominięciem rogatek, zamykających przejazd. Zadanie to spełniają urządzenia ostrzegawczo — zabezpieczające w postaci pachołków i poręczy (rys. 12).



Rys. 12

Pachołki i słupki poręczy wykonuje się z żelbetu lub z innych materiałów o wytrzymałości nie mniejszej od wytrzymałości pachołków i słupków z żelbetu. Pochwyt poręczy wyrabia się z żelbetu, ze stali płaskiej i z innych materiałów o podobnych właściwościach.

Pachołki ustawia się na prostych odcinkach dróg położonych na nasypach: przy wysokości nasypu 1,5 do 2,5 m — w odstępach co 20 m, a przy wysokości nasypu 2,5 do 3,5 m — co 10 m. Na prostych odcinkach dróg położonych na nasypach wysokości większej niż 3,5 m oraz na odcinkach drogi o mniejszej wysokości nasypów, lecz położonych na stromym stoku lub nad brzegiem rzeki czy jeziora ustawia się zamiast pachołków poręcze. Stosowanie pachołków i poręczy na odcinkach drogi w łukach zależy od wysokości nasypu i położenia drogi, a pachołków — również od strony łuku (zewnętrzna czy wewnętrzna). Pachołki i poręcze ustawia się również poza początkiem i końcem łuku co najmniej na długości 15 m *.

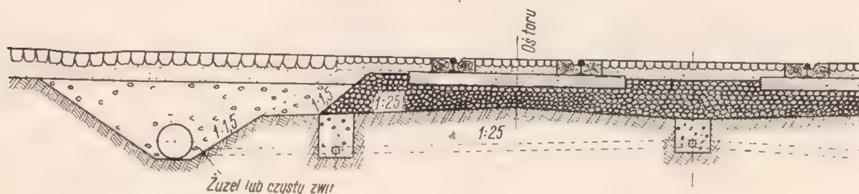
* Szczegóły dotyczące urządzeń ostrzegawczo-zabezpieczających na drogach publicznych znajdują się w *Instrukcji o znakach drogowych*.

Przy przejazdach należy ustawiać pachołki nawet w tych przypadkach, kiedy przepisy drogowe nie przewidują zabezpieczenia trasy drogowej pachołkami lub poręczami. Mianowicie po obu stronach przejazdu nie zaopatrzonego w rogatki lub półrogatki należy ustawiać na odcinku drogi długości co najmniej 20 m, mierząc od skrajnej szyny, obustronnie pachołki w odstępach co 2 m. Najbliższe toru pachołki powinny się znajdować w odległości 3 m od osi skrajnego toru kolei normalnotorowej, a 2,5 m od osi skrajnego toru kolei wąskotorowej.

Jeżeli przejazdy są zaopatrzone w rogatki lub półrogatki, to pachołki ustawia się na zewnątrz tych rogatek lub półrogatek, odcinki zaś drogi pomiędzy torem a rogatkami ogradza się poręczami w sposób utrudniający dostęp do toru z ominięciem rogatek. Najbliższe toru końce poręczy powinny się znajdować w odległości 3 m od osi skrajnego toru kolei normalnotorowej, a 2,5 m od osi skrajnego toru kolei wąskotorowej.

9. ODWODNIENIE PRZEJAZDÓW

Odwodnienie przejazdów w obrębie torowiska kolejowego wykonuje się przez zastosowanie pod nawierzchnią drogową podłoża przepuszczającego wodę oraz — zależnie od rodzaju nawierzchni — przez ułożenie sączków. W granicach obszaru kolejowego na całej długości drogi urządza się wzdłuż drogi rowy boczne oraz przepusty pod dojazdami (rys. 13). Podtorze koło przejazdu powinno być utrzymywane starannie dla ułatwienia ściekania wody z przejazdu.



Rys. 13

Przepusty o przekroju okrągłym (rury betonowe) o średnicy 0,5 i 1,0 m, ułożone w rowach bocznych pod przejazdami w przekopach, powinny być zakończone ściankami czołowymi, równoległymi do osi dojazdu, w rowach zaś przeciętych dojazdami przy nasypach kolejowych — pochyłymi głowicami skośnymi, leżącymi w płaszczyźnie stoku nasypu dojazdu.

IV. ZABEZPIECZENIE RUCHU NA PRZEJAZDACH I PRZEJŚCIACH

1. KLASYFIKACJA PRZEJAZDÓW I PRZEJŚĆ

Według obowiązujących na PKP przepisów przejazdy i przejścia dzielą się na następujące kategorie:

A — przejazdy użytku publicznego z rogatkami,

B — przejazdy użytku publicznego z samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami,

C — przejazdy użytku publicznego z samoczynną sygnalizacją świetlną,

D — przejazdy użytku publicznego bez rogatek i bez sygnalizacji świetlnej,

E — przejścia użytku publicznego,

F — przejazdy i przejścia użytku niepublicznego.

Do kategorii A zalicza się przejazdy z rogatkami, z obsługą na miejscu lub z odległości.

Podział przejazdów na kategorie jest zgodny z zaleceniami Międzynarodowego Związku Kolejowego (UIC) z tą różnicą, że przejazdy z samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami wyodrębniono w osobną kategorię z uwagi na wzrastające znaczenie tego sposobu zabezpieczenia.

Zmiany w oznaczaniu przejazdów i przejść (w szczególności w stosunku do rozporządzenia z dnia 3 lutego 1932 r.) zestawiono w tablicy 10.

Kryteria (zasady) zaliczania przejazdów do poszczególnych kategorii (klasyfikacji przejazdów) ujęto w tablicy 11.

Zestawione w tablicy zasady klasyfikacji przejazdów uzasadnia się, jak następuje.

Wskutek wypadków, które się zdarzały na przejazdach strzeżonych, zaczęto wysuwać na pierwsze miejsce — pod względem skuteczności zabezpieczenia — automat, tj. zabezpieczenie samoczynną sygnalizacją świetlną.

Na korzyść samoczynnej sygnalizacji (w porównaniu z zabezpieczeniem za pomocą rogatek) zalicza się to, że:

— światła sygnałów ostrzegawczych w nocy, a często i w dzień, są lepiej widoczne niż drąg rogatki — nawet dobrze oświetlony,

— samoczynna sygnalizacja nie zamyka pojazdów drogowych na torach, co może się zdarzyć przy rogatkach,

— samoczynna sygnalizacja zamyka ruch na drodze tylko na czas ściśle określony, konieczny dla zachowania bezpieczeństwa, a tym samym zwiększa przepustowość przejazdu.

Zwracano jednak uwagę na pewną wyższość człowieka, zdolnego do przemyślanego czynu, gdy powstałe niebezpieczeństwo wymaga jego natychmiastowej interwencji.

Obecnie zabezpieczenie samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami stawia się na równi z zabezpieczeniem rogatkami z obsługą na miejscu, z tym jednak zastrzeżeniem, że w pewnych warunkach zastosowanie zabezpieczenia rogatkami z obsługą na miejscu jest nieodzowne, np. jeżeli droga publiczna przecina tory, na których stale odbywają się manewry taboru kolejowego.

Zabezpieczenie przejazdu rogatkami z obsługą na miejscu stosuje się również wówczas, gdy przejazd, ze względu na warunki ruchu, widzialności lub warunki techniczne, nie może być zaliczony do kategorii B, C i D.

Tablica 10

Przejazdy i przejścia	Kategoria		
	Wg zarządzenia z 1962 r. [1]	Wg zalecenia UIC	Wg rozporządzenia z 1932 r. [2]
Przejazdy z rogatkami	A	A	III i IV
Przejazdy z samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami	B	B a)	—
Przejazdy z samoczynną sygnalizacją świetlną bez półrogatek	C	B b)	II
Przejazdy bez rogatek i bez sygnalizacji świetlnej	D	C	I
Przejścia użytku publicznego	E	D	nie oznaczono cyfrą
Przejazdy i przejścia użytku niepublicznego	F	nie oznaczono literą	nie oznaczono cyfrą

[1] Przejazdy kategorii A, B, C i D są użytku publicznego.

[2] III — z obsługą na miejscu, IV — z obsługą z odległości.

Uzupełnienie zabezpieczenia przejazdu z rogatkami zamykanymi na czas przejścia pociągu z obsługą na miejscu urządzeniem samoczynnej sygnalizacji świetlnej powinno być przede wszystkim stosowane na przejazdach, które mają być przebudowane na skrzyżowania dwupoziomowe (do czasu dokonania tej przebudowy), jednakże może być stosowane również w innych uzasadnionych warunkami ruchowymi przypadkach.

Rogatki obsługiwane z odległości są stawiane na równi z samoczynną sygnalizacją świetlną (bez półrogatek), jednakże można je stosować tylko poza zabudowanym terenem miast lub osiedli. Samoczynną sygnalizację świetlną z półrogatkami stosuje się przede wszystkim w przypadkach odstępstwa od zasadniczo wymaganego skrzyżowania dwupoziomowego.

Na przykład gdy linia kolejowa krzyżuje się z drogą II klasy technicznej, wymagane jest skrzyżowanie dwupoziomowe; w razie odstępstwa od zastosowania skrzyżowania dwupoziomowego należy przejazd zaliczyć do kategorii B, a więc zabezpieczyć go samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami.

Poza tym co powiedziano o przejazdach kategorii A zabezpieczonych rogatkami z obsługą na miejscu, zaliczenie przejazdów do poszczególnych kategorii — ogólnie biorąc — zależy od warunków ruchu drogowego i kolejowego (klasy technicznej drogi albo kategorii i klasy technicznej drogi miejskiej oraz iloczynu ruchu), od warunków widzialności przejazdu (szybkości pociągów i liczby torów) oraz od innych warunków miejscowych.

U podstaw tych kryteriów leżą warunki widzialności przejazdu. Warunki widzialności przejazdu, uzasadniające zaliczenie go do kategorii D, będą omówione w p. IV, 5.

Czynnikiem mającym zasadnicze znaczenie przy zaliczaniu przejazdu do pewnej kategorii jest natężenie i rodzaj ruchu na przejeździe. Element natężenia ruchu przejawia się w powiązaniu poszczególnych klas technicznych dróg z intensywnością ruchu drogowego oraz w postaci iloczynu ruchu. Pojęcie iloczynu ruchu oraz związany z nim sposób dokonywania pomiarów ruchu zostały wprowadzone do przepisów PKP zarządzeniem z dnia 21 września 1962 r. po raz pierwszy. Według przepisów z 1932 r. przy klasyfikowaniu przejazdów (zaliczeniu przejazdów do kategorii strzeżonych) decydujące znaczenie miała suma, otrzymana z dodania liczby pociągów przechodzących przez przejazd w ciągu doby do liczby pojazdów przejeżdżających przez przejazd w obu kierunkach w ciągu godziny (w czasie największego ruchu na drodze).

Pojęcie iloczynu ruchu, jako średniej arytmetycznej iloczynów ruchu pojazdów drogowych i pociągów w czterodobowych okresach największego i małego natężenia ruchu drogowego, zostało oparte na raporcie Międzynarodowego Związku Kolejowego (Hamburg, czerwiec 1954 r.). Przyjęto, że iloczyn ruchu równy 50 000 odpowiada sumie, określonej w rozporządzeniu z 1932 r. i decydującej przy zaliczaniu przejazdów do kategorii strzeżonych, wynoszącej 200.

Zalecany przez Międzynarodowy Związek Kolejowy iloczyn ruchu jest uważany za racjonalny i został ogólnie przyjęty. Co do wielkości iloczynów ruchu, miarodajnych przy zaliczaniu przejazdów do poszczególnych kategorii, w szczególności iloczynu ruchu

Tablica 11

Klasyfikacja przejazdów użytku publicznego

Kategoria przejazdu	Sposób zabezpieczenia przejazdu	Klasa[1]) techniczna drogi	Kategoria[1]) i klasa techniczna drogi miejskiej (ulicy)	Iloczyn ruchu	Warunki widzialności	Inne warunki	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
A	rogatki z obsługą na miejscu	bez względu na klasę techniczną drogi	bez względu na kategorię i klasę techniczną drogi miejskiej (ulicy)	bez względu na iloczyn ruchu	bez względu na warunki widzialności	1) droga na jednym przejeździe przecina więcej niż dwa tory główne na szlaku 2) droga przecina tory, na których stale odbywają się manewry taboru kolejowego 3) warunki miejscowe wymagają strzeżenia przejazdu	
						4) przejazd ze względu na warunki ruchu, widzialności lub warunki techniczne nie może być zaliczony do kategorii B, C i D	
	rogatki z obsługą z odległości	IV, VA, VB	—	$20\,000 \leqslant I < 50\,000$	bez względu na warunki widzialności		tylko poza zabudowanym terenem miast lub osiedli
				$I < 20\,000$	przejazd nie odpowiada warunkom widzialności		

1	2	3	4	5	6	7	8
A	rogatki z obsługą na miejscu uzupełnione urządzeniem samoczynnej sygnalizacji świetlnej					przejazd (zgodnie z zasadami określonymi w § 5 zarządzenia z dnia 21 września 1962 r.) powinien być przebudowany na skrzyżowanie dwupoziomowe	do czasu dokonania przebudowy
B	samoczynna sygnalizacja świetlna z półrogatkami	II, III	P – wszystkie klasy techniczne N – I, II	bez względu na iloczyn ruchu	bez względu na warunki widzialności		
		IV, VA, VB	N – III, IV W – IV, V	$I \geqslant 50\,000$			
				($I < 50\,000$) [2]		warunki miejscowe przejazdu na zabudowanym terenie miast lub osiedli	
C	samoczynna sygnalizacja świetlna	IV, VA, VB	N – III, IV W – IV, V	$20\,000 \leqslant I < 50\,000$	bez względu na warunki widzialności		
				$I < 20\,000$	przejazd nie odpowiada warunkom widzialności		

Kategoria przejazdu	Sposób zabezpieczenia przejazdu	Klasa[1]) techniczna drogi	Kategoria[1]) i klasa techniczna drogi miejskiej (ulicy)	Iloczyn ruchu	Warunki widzialności	Inne warunki	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
C	samoczynna sygnalizacja świetlna	IV, VA, VB	N – III, IV W – IV, V	$I < 20\,000$	(przejazd [2]) odpowiada warunkom widzialności)	warunki miejscowe przejazdu na zabudowanym terenie miast lub osiedli, gdy nie ma potrzeby zastosowania zabezpieczenia samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami	
D	przejazd bez rogatek i bez sygnalizacji świetlnej	IV, VA, VB	N–III, IV W–IV, V	$I < 20\,000$	przejazd odpowiada warunkom widzialności		
					bez względu na warunki widzialności	pociągi pilotowane; szybkość ich na przejeździe nie przekracza 15 km/h	

Uwagi:

1) Rubryka 3 dotyczy dróg położonych poza obszarem miast i osiedli oraz ulic leżących w ciągu tras dróg przelotowych w miastach nie wyłączonych z województw i nie stanowiących powiatów miejskich.
Rubryka 4 dotyczy dróg miejskich (ulic), z wyłączeniem ulic objętych rubryką 3.

2) W nawiasach — interpretacja autora.

3) Rogatki przejazdów kategorii A zasadniczo są zamykane na czas przejścia pociągu; w poszczególnych przypadkach mogą być zamknięte i otwierane tylko dla przepuszczenia użytkowników dróg.

określającego granicę stosowania przejazdów kategorii D, to pod tym względem przepisy zarządów kolejowych różnią się znacznie (wielkości iloczynów ruchu wahają się w dużych granicach).

Duży wpływ ma stan zabezpieczenia istniejących przejazdów (stosunek liczby przejazdów zabezpieczonych technicznie do liczby przejazdów technicznie nie zabezpieczonych). Wielkości iloczynu ruchu przyjęte w zarządzeniu z dnia 21 września 1962 r. (tabl. 11) zostały ustalone z uwagi na bezpieczeństwo ruchu i na warunki ekonomiczne.

Ustalenie sposobu zabezpieczenia nowego przejazdu lub przejścia użytku publicznego, zmiana sposobu istniejącego zabezpieczenia oraz ustalanie warunków widzialności przejazdów i przejść są dokonywane przez dyrekcje okręgowe kolei państwowych w porozumieniu z właściwymi urzędami (organami) podanymi w § 38, ust. 1 zarządzenia z dnia 21. IX. 1962 r. W przypadkach uzasadnionych szczególnymi warunkami miejscowymi można zastosować stopień zabezpieczenia wyższy niż wymagany obowiązującymi przepisami, np. zabezpieczenie rogatkami obsługiwanymi na miejscu lub samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami zamiast samoczynnej sygnalizacji świetlnej.

Jeżeli długość odcinka drogi pomiędzy torami, mierzona między wewnętrznymi skrajnymi szynami wzdłuż osi drogi, wynosi 32 m lub więcej, przejazdy przez każdy tor lub każdą grupę torów rozpatruje się oddzielnie pod względem ich zabezpieczenia (określenia widzialności, ustawienia wskaźników ostrzegawczych itp.). Na przyjętą długość odcinka drogi 32 m składa się dwukrotna odległość wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego od wewnętrznej skrajnej szyny toru (2 · 5 m = 10 m) oraz długość zespołu połączonych pojazdów (22 m).

Jeżeli przy przejeździe zbiega się kilka dróg, to przy ustalaniu jego zabezpieczenia powinno się brać pod uwagę wszystkie możliwe kierunki jazdy.

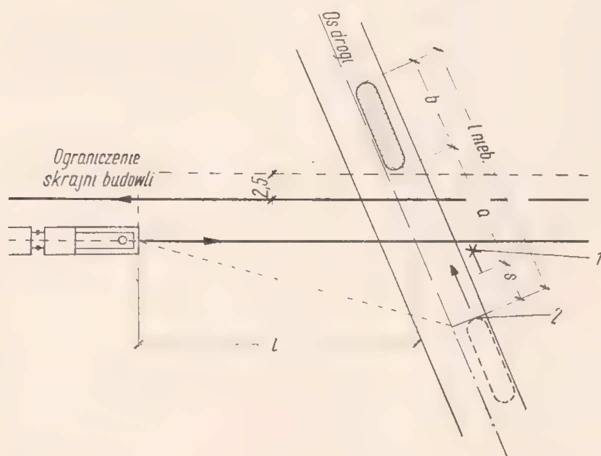
2. OZNAJMIANIE ZBLIŻANIA SIĘ POCIĄGU

W czasie zbliżania się pociągu przejazd jest zamknięty dla ruchu drogowego, a użytkownik drogi powinien się zatrzymać przed wskaźnikiem ostrzegawczym. Pociąg musi mu być zatem oznajmiony najpóźniej w takim czasie, aby użytkownik drogi mógł zatrzymać pojazd przed wskaźnikiem ostrzegawczym, rozpoczynając hamowanie w odległości odpowiadającej drodze hamowania pojazdu (łącznie z odcinkiem drogi na refleks).

Jeżeli w tym czasie pociąg nie oznajmia się ani pośrednio (sygnalizowanie za pomocą sygnałów świetlnych), ani bezpośrednio

(widoczność pociągu), użytkownik musi przekroczyć przejazd i opuścić go w zupełności, aby się znaleźć poza skrajnią budowli, zanim pociąg dojdzie do przejazdu.

Z drugiej strony ruch drogowy nie powinien być przed zbliżaniem się pociągu do przejazdu zbyt długo wstrzymywany. Stąd wypływa ogólna zasada, żeby oznajmienie pociągu, a tym samym i zamknięcie przejazdu, następowało możliwie nie wcześniej, niż to jest konieczne ze względu na bezpieczeństwo ruchu. W wielu przypadkach czas ten można dokładnie ustalić matematycznie.



Rys. 14

1 — wskaźnik ostrzegawczy, 2 — początek strefy niebezpiecznej

Przyjmuje się, że pociąg jest wówczas we właściwym czasie oznajmiony, gdy jego czas jazdy t z szybkością v [km/h] na odcinku L (rys. 14), tj. od początkowego punktu, w którym pociąg powinien być oznajmiony, do przejazdu, jest o pewien okres czasu D (dodatkowy — ze względu na bezpieczeństwo) dłuższy niż czas t_{op}, potrzebny, aby pojazd drogowy przejechał (opuścił) strefę niebezpieczną l_{nieb} z szybkością v_1 [m/sek].

Długość strefy niebezpiecznej l_{nieb} wynika z długości drogi hamowania pojazdu drogowego s, odległości a wskaźnika ostrzegawczego na drodze przed przejazdem od granicy skrajni budowli ostatniego toru po przeciwnej stronie przejazdu i długości pojazdu drogowego b:

$$l_{nieb.} = s + a + b; \qquad (1)$$

czas opuszczenia przez pojazd strefy niebezpiecznej wynosi:

$$t_{op} = \frac{l_{nieb}}{v_1}; \tag{2}$$

czas zbliżania się pociągu

$$t = t_{op} + D$$

lub

$$t = \frac{l_{nieb}}{v_1} + D. \tag{3}$$

Długość drogi zbliżania się pociągu (od początkowego punktu oznajmiania do przejazdu) wynosi:

$$L = \frac{t}{3,6} \cdot v, \tag{4}$$

stąd czas zbliżania się pociągu od początkowego punktu oznajmiania do przejazdu wynosi:

$$t = \frac{3,6\,L}{v}. \tag{5}$$

W podanych równaniach należy wstawiać:
długości w m, czas w sek, szybkość pojazdu drogowego w m/sek, szybkość pociągu w km/h.

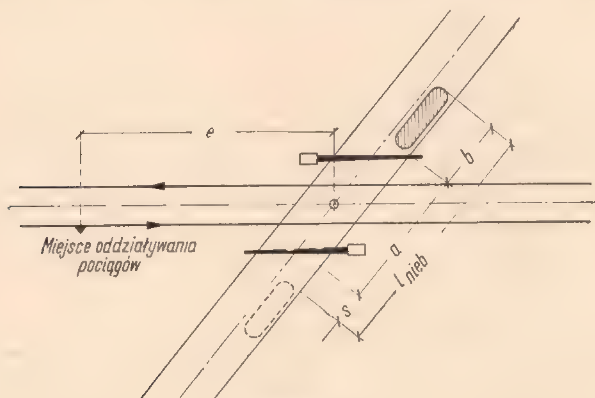
Przedstawione zasady i równania, odnoszące się do przejazdów nie strzeżonych, stanowią podstawę przy rozważaniu spraw zabezpieczenia przejazdów.

3. PRZEJAZDY Z ROGATKAMI

Z klasyfikacji przejazdów kategorii A wynika potrzeba określenia, kiedy rogatki uważa się za obsługiwane na miejscu, a kiedy — z odległości. Przyjmuje się, że przy przejazdach z rogatkami obsługiwanymi na miejscu odległość posterunku obsługi od przejazdu nie powinna być większa niż 50 m *. Rogatki uważa się natomiast za obsługiwane z odległości, jeżeli odległość posterunku obsługującego rogatki od przejazdu jest większa niż 50 m. W razie nastawiania rogatek z piętra budynku nastawni, rogatki uważa się za obsługiwane z odległości, bez względu na odległość posterunku obsługi rogatek od przejazdu.

* Taką samą odległość (do 50 m po obu stronach przejazdu) przyjęto przy powierzaniu dróżnikowi przejazdowemu utrzymywania w porządku podtorza i toru, zgodnie z *Instrukcją dla dróżnika przejazdowego.*

Posterunek dróżnika przejazdowego powinien być zaopatrzony w aparat telefoniczny wraz z głośno brzmiącym powtarzaczem sygnału dzwonkowego telefonicznego, zainstalowanym na zewnątrz budki dróżnika. Jeżeli warunki miejscowe tego wymagają, posterunki dróżników przejazdowych powinny być zaopatrzone ponadto w urządzenia sygnalizujące zbliżanie się pociągu. Wymaganie to wiąże się ściśle ze sprawą zamykania rogatek przed nadejściem pociągu do przejazdu. Według obowiązujących na PKP przepisów rogatki powinny być zamknięte na 2 minuty przed nadejściem pociągu do przejazdu i pozostawać w tym stanie przez cały czas przejścia pociągu. Zasada ta była często przedmiotem polemiki i nasuwała zastrzeżenia (w niektórych zarządach kolejowych obowiązuje zasada zamykania rogatek „we właściwym czasie"). W zarządzeniu z dnia 21 września 1962 r. przewidziano możliwość skrócenia czasu zamknięcia rogatek przed nadejściem pociągu dla poszczególnych przejazdów zależnie od warunków miejscowych, w szczególności jeżeli posterunek obsługi przejazdu zaopatrzony jest w urządzenia sygnalizujące zbliżanie się pociągu.



Rys. 15

Ogólnie biorąc, zamykanie rogatek powinno być regulowane według rozkładu jazdy i zegarka, aby rogatki były zamknięte we właściwym czasie.

Jeżeli stosowane są urządzenia sygnalizujące zbliżanie się pociągu, położenie miejsca oddziaływania pociągów ustala się podobnie jak położenie miejsca włączenia urządzenia samoczynnej sygnalizacji świetlnej.

Strefa niebezpieczna (rys. 15) składa się z drogi hamowania s pojazdu drogowego, odległości a miejsca zatrzymania się pojazdu od położonego z drugiej strony przejazdu drąga rogatki, mierzonej

z pewnym zapasem, i długości pojazdu drogowego b.

$$l_{nieb} = s + a + b \text{ [m]} \tag{6}$$

Czas potrzebny na opuszczenie tej strefy:

$$t_{op} = \frac{l_{nieb}}{v_1} \text{ [sek].} \tag{7}$$

Czas zapowiadania pociągu

$$t_{zap} = t_{op} + t_{zam} + D \text{ [sek],} \tag{8}$$

gdzie:

t_{zam} — czas zamykania rogatek,

D — dodatkowy czas, potrzebny, aby dróżnik mógł dojść do windy i przed zamknięciem rogatek doczekać się pewnej przerwy w ruchu drogowym.

Czas zamykania rogatek t_{zam} wynosi około 14 ÷ 18 sek, zależnie od długości drągów. Na ogół dodatek D przyjmuje się równy 10 sek, jednakże przy silnym ruchu drogowym może być większy.

Długość odcinka zapowiadania pociągu

$$e = \frac{t_{zap}}{3{,}6} \cdot v \text{ [m],} \tag{9}$$

gdzie v — możliwa największa szybkość pociągu w obrębie tego odcinka w km/h.

Przykład

Gdy $s = 3$ m, $b = 22$ m, $t_{zam} = 15$ sek, $D = 12$ sek,
$v_1 = 2$ m/sek, $a = 20$ m, $v = 120$ km/h,

wówczas

$$t_{zap} = 23 + 15 + 12 = 50 \text{ sek,}$$
$$e = 1666{,}70 \text{ m,}$$

tj. urządzenie przekazujące dróżnikowi przejazdowemu sygnał zbliżania się pociągu powinno się znajdować w odległości 1666,70 m przed przejazdem.

Należy podkreślić zależność wyniku tego obliczenia od przyjętych założeń i warunków miejscowych. Przyjmując np. $s = 5$ m i $v_1 = 1{,}2$ m/sek, otrzymamy $e = 2200$ m.

Najczęściej dróżnik jest zawiadamiany telefonicznie o wyjściu pociągu z najbliższego posterunku ruchu. Aby dróżnik przejazdowy, przebywający w danej chwili na przejeździe (a nie w budce dróżniczej), mógł lepiej słyszeć sygnał telefoniczny instaluje się na zewnątrz budki urządzenie powtarzające sygnał telefoniczny.

Odpowiednie i dostatecznie wczesne powiadamianie dróżników przejazdowych o wyjściu pociągu ma dla bezpieczeństwa ruchu za-

sadnicze znaczenie. Zagadnienie to wiąże się ściśle z przepisami ruchu.

Według postanowień Międzynarodowego Związku Kolejowego (UIC) rogatki powinny odpowiadać następującym warunkom.

Drągi rogatek powinny być pomalowane na przemian w pasy koloru czerwonego i białego lub czerwonego i jasnożółtego. Mogą one być również malowane na biało lub jasnożółto i zaopatrzone pośrodku w dużą czerwoną tarczę.

Aby uczynić rogatki lepiej widocznymi w godzinach nocnych, zaopatruje się je bądź w światła lub urządzenia odbłyskowe koloru czerwonego, bądź w reflektor, oświetlający rogatkę przez cały czas, gdy nie jest ona w położeniu całkowicie otwartym.

Ponadto UIC zaleca stosować rogatki zajmujące w stanie zamkniętym możliwie niskie położenie, zależnie od warunków miejscowych w każdym kraju (widoczność przejazdów, rodzaj ruchu, klimat, położenie topograficzne itd.), oraz drągi rogatek nie stawiające dużego oporu w przypadku uderzenia przez pojazd drogowy.

Jeżeli rogatki nie są obsługiwane na miejscu przez dróżnika przejazdowego, przejazd powinien być wyposażony w sygnalizację dźwiękową lub wzrokową (sygnał mechaniczny lub czerwone światło), uprzedzającą użytkowników dróg we właściwym czasie o mającym nastąpić zamknięciu przejazdu. Drągi rogatek powinny być opuszczane tak powoli, aby znajdujący się już na przejeździe użytkownicy drogi mogli przekroczyć i opuścić przejazd.

Zaopatrzenie w takie same urządzenie przejazdów z rogatkami obsługiwanymi na miejscu przez dróżnika przejazdowego powinno być uzasadnione potrzebami ruchu drogowego.

Na PKP drągi rogatek maluje się w pasy białe i czerwone. W razie potrzeby — zależnie od warunków ruchu drogowego — drągi rogatek zaopatruje się w siatkę wiszącą.

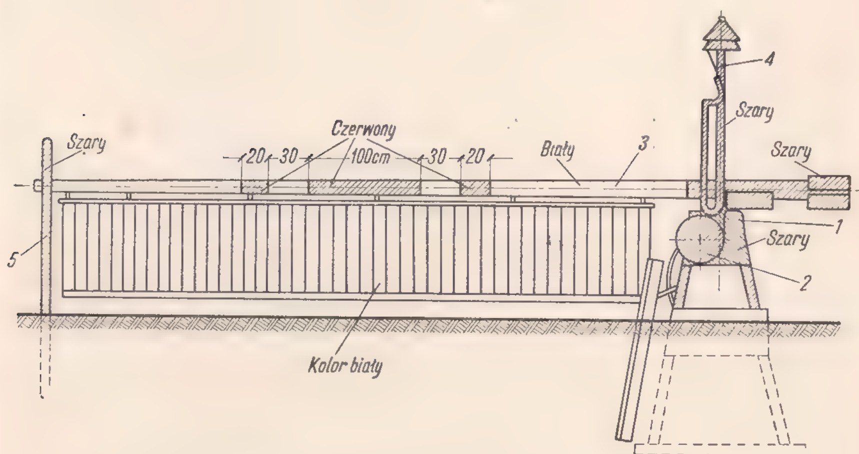
Na rysunku 16 przedstawiony jest schemat rogatki mechanicznej. Części rogatki stanowią: stojak, przyrząd nastawczy, drągi rogatkowe (rys. 17), przyrząd dzwonkowy (rys. 18), podpory drągów rogatkowych, winda rogatkowa mechaniczna lub elektryczna i pędnia. Pędnia służy do przenoszenia ruchów korby windy na przyrząd nastawczy rogatki. Szczegółowy opis rogatki mechanicznej podaje *Instrukcja o utrzymaniu i kontroli rogatek mechanicznych na przejazdach kolejowych w poziomie szyn, E4.*

Oprócz rogatek mechanicznych spotykamy jeszcze rogatki prowizoryczne, składające się z drąga rogatkowego i podpór. Rogatki prowizoryczne stosuje się w razie doraźnego zarządzenia strzeżenia przejazdu; rogatki te zaopatruje się w czerwone światło.

Rogatki przeważnie ustawiano w odległości co najmniej 8,5 m od skrajnej szyny toru, jednakże odległość ta nie była wszędzie na PKP stosowana. Obecnie — ze względu na stan faktyczny i skrajnię budowli — przyjęto zasadę, że rogatki (drągi oraz wy-

Krążki pędniowe

Rys. 16

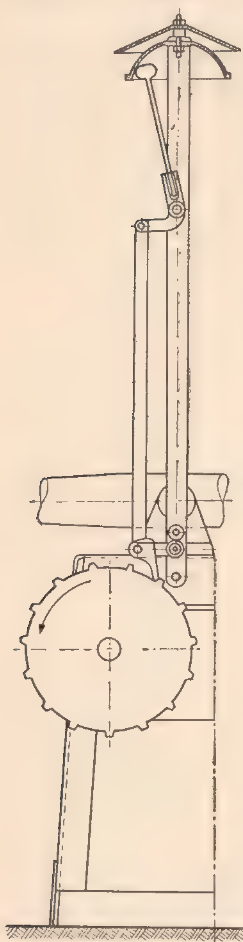


Rys. 17

1 — stojak, *2* — przyrząd nastawczy, *3* — drąg, *4* — przyrząd dzwonkowy, *5* — podpora drąga rogatkowego

stające części rogatek) powinny być ustawione w odległości co najmniej 3 m od skrajnej szyny toru; na kolejach wąskotorowych odległość ta może być wyjątkowo mniejsza, jednakże rogatki nie powinny naruszać skrajni budowli.

Ze sposobu obsługiwania rogatek wynikają warunki dotyczące sposobu urządzenia rogatek. Mianowicie rogatki obsługiwane na miejscu powinny mieć urządzenia uniemożliwiające podniesienie opuszczonych drągów przez osoby niepowołane, natomiast rogatki obsługiwane z odległości powinny być tak urządzone, aby było możliwe na miejscu podniesienie opuszczonych drągów, oraz powinny być widoczne z posterunku obsługującego.


Rys. 18

Wymagania te mają zastosowanie z uwagi na specjalne warunki ruchu na danych przejazdach; w szczególności wymaganie dotyczące rogatek obsługiwanych z odległości ma na celu zapobieżenie zamykaniu pojazdów na przejeździe przez opadające drągi rogatek.

Według przepisów z 1932 r. rogatki z dala nastawne, istniejące przed wydaniem przepisów, a nie odpowiadające warunkowi widoczności z posterunku obsługującego je dróżnika lub nie mające urządzenia umożliwiającego ręczne otwieranie na miejscu, mogły być tymczasowo zachowane, jeżeli ich odległość od skrajnej szyny wynosiła co najmniej 8,5 m (na przejazdach na drogach, po których kursują autobusy — 12 m).

Niezamieszczenie w zarządzeniu z dnia 21 września 1962 r. analogicznego postanowienia oznacza, że rogatki obsługiwane z odległości powinny być w każdym razie widoczne z posterunku obsługującego i tak urządzone, aby było możliwe na miejscu podniesienie opuszczonych drągów. Gdy warunki te nie są spełniane, urządzenie zabezpieczające powinno być tak przebudowane, aby przejazd odpowiadał postanowieniom obowiązujących przepisów.

Rogatki obsługiwane z odległości są zaopatrzone w urządzenia dające sygnały dźwiękowe, ostrzegające użytkowników drogi o mającym nastąpić zamknięciu rogatki. Sygnały te powinny być uruchamiane co najmniej na 8 sekund przed rozpoczęciem opuszczania drągów rogatek i działać do całkowitego ich opadnięcia. Na PKP stosowane są

dzwonki ostrzegawcze (rys. 18). Według przepisów z 1932 r. dzwonki ostrzegawcze powinny były działać w ciągu co najmniej 25 sek przed zamknięciem rogatek. Ponieważ czas zamykania tych samych rogatek w różnych okolicznościach może być różny, ustalenie czasu ostrzegania przed rozpoczęciem opuszczania drągów jest właściwsze.

Odległość rogatek obsługiwanych z odległości od posterunku nie powinna być większa niż 1000 m.

Przy ustalaniu liczby rogatek obsługiwanych z jednego posterunku i ich odległości od tego posterunku obowiązuje warunek, aby ich zamykanie i otwieranie nie było uciążliwe, a czas każdorazowego zamknięcia przejazdu nie utrudniał ruchu drogowego.

Rogatki zamknięte w ciągu całej doby lub tylko w porze nocnej i otwierane tylko dla przepuszczenia użytkowników dróg mogą być urządzane na przejazdach, przy których znajduje się budka dróżnicza lub mieszkanie dróżnika przejazdowego; rogatki te są zaopatrzone w dzwonki do dróżnika przejazdowego i zabezpieczone przed otwieraniem przez osoby niepowołane.

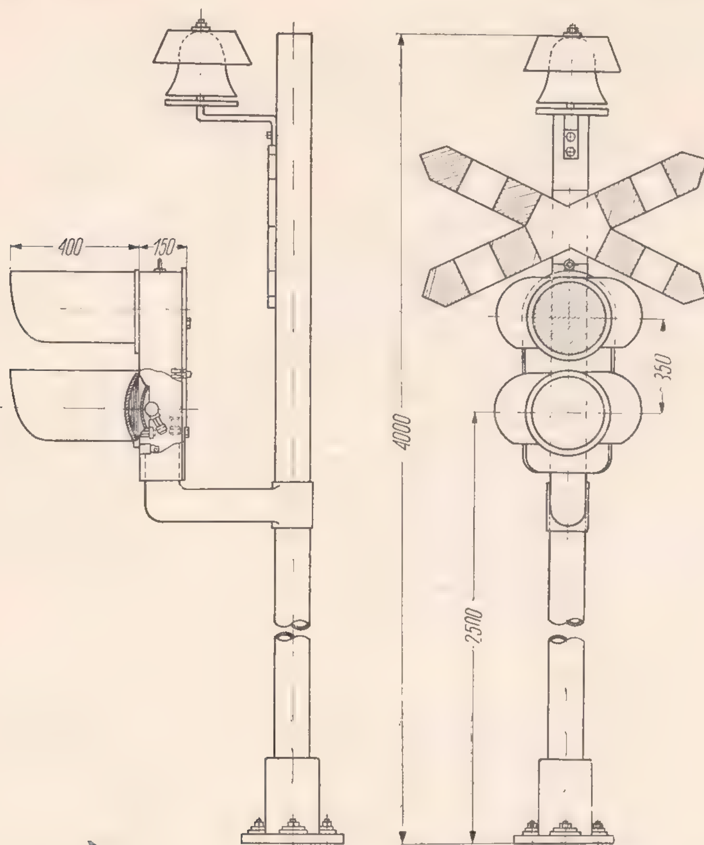
Na przejazdach i przejściach użytku niepublicznego (kat. F) rogatki są stale zamknięte i otwierane przez użytkowników w razie potrzeby. Korzystanie z tych przejazdów i przejść następuje na podstawie umowy zawartej między zarządem danej kolei a użytkownikiem przejazdu lub przejścia.

Przy projektowaniu urządzeń zabezpieczających należy mieć na uwadze, aby budki dróżnicze nie ograniczały w miarę możności widoczności pociągu i przejazdu z drogi publicznej.

4. PRZEJAZDY Z SAMOCZYNNĄ SYGNALIZACJĄ ZBLIŻANIA SIĘ POCIĄGÓW

Sygnalizowanie zbliżania się pociągów na przejazdach kategorii B i C odbywa się za pomocą sygnałów świetlnych, tj. jednego światła czerwonego migającego lub dwu świateł czerwonych, umieszczonych obok siebie w linii poziomej, na przemian migających, uruchamianych samoczynnie przez pociąg zbliżający się do przejazdu. Dodatkowo można zastosować obok sygnałów świetlnych również sygnały dźwiękowe, jeżeli to — w porozumieniu właściwej dyrekcji okręgowej kolei państwowych z właściwymi urzędami (organami) — zostanie uznane za celowe. To ograniczenie stosowania sygnałów dźwiękowych nakazuje liczyć się z przypadkami, kiedy zastosowanie hałaśliwych sygnałów może być niepożądane (np. w pobliżu szpitala).

Sygnały samoczynnej sygnalizacji świetlnej (rys. 19) umieszcza się, odpowiednio do kierunku ruchu drogowego, na prawym poboczu drogi i — jeżeli to tylko jest możliwe — na tym samym słupie, na którym umieszczony jest ostrzegawczy wskaźnik przejazdowy w kształcie krzyża św. Andrzeja *. W razie potrzeby, za-



Rys. 19

leżnie od warunków miejscowych, jak np. niedostateczna widoczność sygnałów, sygnały świetlne ustawia się zarówno z prawej, jak i z lewej strony drogi, a więc również na lewym poboczu drogi.

Światło czerwone jest sygnałem nakazującym zatrzymanie się pojazdu drogowego. Niektóre zarządy kolejowe stosują oprócz sy-

* Według normatywu UIC wyjątkowo sygnały mogą być umieszczone pośrodku drogi na wysokości do 2,2 m.

gnału nakazującego zatrzymanie się (światło czerwone) jeszcze sygnał tzw. pozytywny, zezwalający na przekroczenie przejazdu, w postaci migającego światła białego.

Częstotliwość migania światła sygnału nakazującego zatrzymanie się powinna być większa niż częstotliwość migania światła białego, dozwalającego przejazd. Częstotliwość migania światła białego wynosi 40 ÷ 45 błysków na minutę. Zaleca się umieszczać sygnał zezwalający na przekroczenie przejazdu poniżej światła lub świateł czerwonych.

Stosowanie sygnału pozytywnego jest dowolne; na PKP nie stosuje się go.

Urządzenie samoczynnej sygnalizacji świetlnej składa się z następujących części:

— właściwe sygnały (optyczne i akustyczne),
— urządzenia sterujące,
— przekaźniki,
— źródła zasilające.

W użyciu są następujące urządzenia sterujące:

a) odcinki toru izolowanego na całej długości odcinka zapowiadania zbliżającego się pociągu,
b) krótkie odcinki izolowane,
c) pedały lub przyciski szynowe,
d) urządzenia obsługiwane ręcznie (stosowane w przypadkach specjalnych).

Miejsce umieszczenia urządzeń sterujących ustala się zależnie od wymaganego czasu migania świateł sygnałów oraz największych możliwych szybkości jazdy pociągów. Urządzenie kasujące powinno być umieszczone przy przejeździe lub w jego pobliżu.

Przekaźniki powinny działać pewnie, niezależnie od temperatury i warunków wilgotności; z tego względu umieszcza się je często w szafkach przy torach.

Urządzenie samoczynnej sygnalizacji powinno zapewniać właściwy czas ostrzegania (oznajmiania zbliżania się pociągu). Czasem ostrzegania jest czas, który upływa od chwili włączenia przez pociąg czerwonego światła migającego do chwili dojścia czoła pociągu do przejazdu.

Przy ustalaniu czasu ostrzegania i miejsca włączenia sygnalizacji bierze się pod uwagę długość strefy niebezpiecznej i szybkość pociągów. Według zaleceń UIC czas ostrzegania w żadnym przypadku nie może być krótszy niż 20 sekund i nie powinien przekraczać 90 sekund.

Według zarządzenia z dnia 21 września 1962 r. na przejazdach z samoczynną sygnalizacją świetlną bez półrogatek czas ostrzegania powinien być większy co najmniej o 8 sekund od czasu potrzebnego na przejechanie strefy niebezpiecznej przez pojazd drogowy jadący z szybkością 2 m/sek. Długość strefy niebezpiecznej

oblicza się dodając długość drogi hamowania pojazdu drogowego — 3 m, długość przejazdu, mierzoną od miejsca ustawienia sygnału świetlnego do granicy skrajni budowli po przeciwnej stronie przejazdu z uwzględnieniem kąta skrzyżowania, i długość zespołu złączonych ze sobą pojazdów drogowych — 22 m. Dla ustalonego miejsca włączenia sygnalizacji czasy ostrzegania — zależnie od szybkości pociągu — będą różne.

Czas ostrzegania dla pociągu biegnącego z największą szybkością przy zbliżaniu się do przejazdu powinien wynosić co najmniej 30 sekund. Najdłuższy czas ostrzegania (dla najpowolniejszego pociągu przewidzianego w rozkładzie jazdy) nie powinien przekraczać 90 sekund.

Spotyka się jednak również opinię zalecającą, aby najdłuższy czas ostrzegania na drogach o dużym natężeniu ruchu nie przekraczał 60 sekund ze względów psychologicznych (aby kierowcy pojazdów drogowych nie zlekceważyli ostrzeżenia).

Największa szybkość pociągu przy zbliżaniu się do przejazdu zależy od takich elementów toru, jak pochylenie podłużne, łuki itp.; długość odcinków toru od miejsca włączenia sygnalizacji do przejazdu może być zatem różna dla obu kierunków jazdy.

Poniżej podano przykłady liczbowe obliczania czasu ostrzegania i długości odcinka zapowiadania pociągu (odległości miejsca włączenia sygnalizacji od przejazdu) na zasadach ustalonych w zarządzeniu z dnia 21 września 1962 r. ($s = 3$ m, $b = 22$ m, $v_1 = 2$ m/sek, $D = 8$ sek).

Przykład 1

Skrzyżowanie drogi z linią kolejową jednotorową pod kątem prostym, odległość wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego (sygnału samoczynnej sygnalizacji świetlnej) od skrajnej szyny toru — 5 m:

$$a = 5{,}00 + 0{,}75 + 2{,}50 = 8{,}25 \text{ m (rys. 14)},$$

$$l_{nieb} = 3{,}00 + 8{,}25 + 22{,}00 = 33{,}25 \text{ m},$$

$$t = \frac{33{,}25}{2} + 8 = 25 \text{ sek.}$$

Przykład 2

Skrzyżowanie drogi z linią kolejową dwutorową o odległości między osiami torów 4 m, odległość wskaźnika ostrzegawczego jak w przykładzie 1:

$$a = 5{,}00 + 0{,}75 + 4{,}00 + 2{,}50 = 12{,}25 \text{ m},$$

$$l_{nieb} = 3{,}00 + 12{,}25 + 22{,}00 = 37{,}25 \text{ m},$$

$$t = \frac{37{,}25}{2} + 8 = 27 \text{ sek.}$$

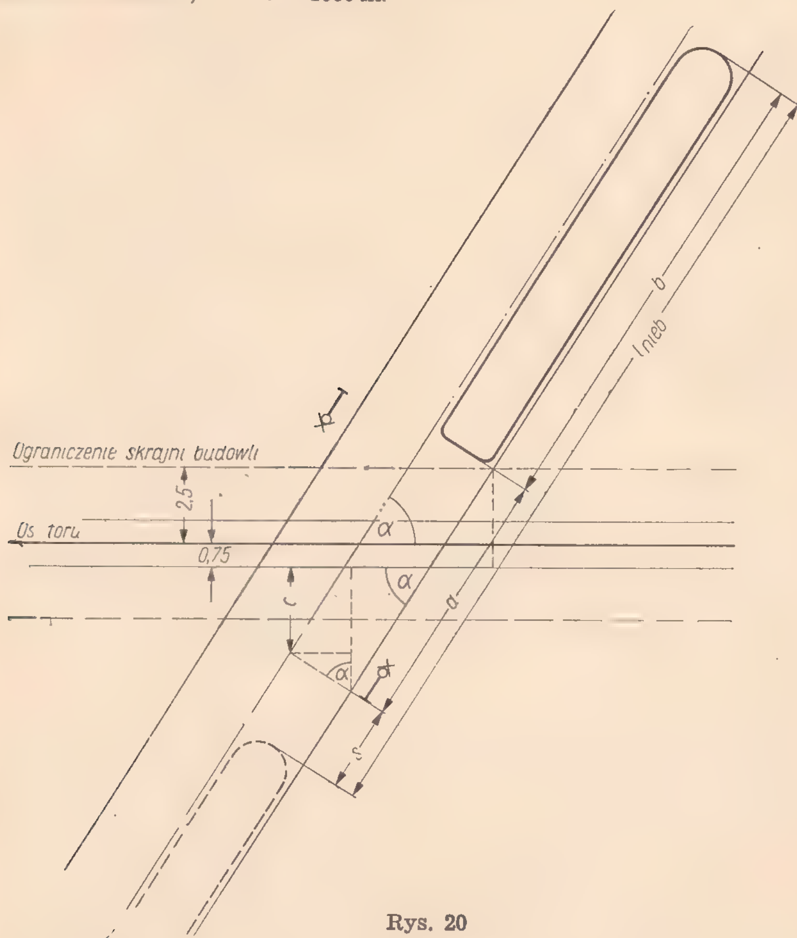
W obu przypadkach $t < 30$ sek; zgodnie z zarządzeniem za minimalny czas ostrzegania należy przyjąć 30 sekund.

Odpowiednia długość odcinka zapowiadania pociągu:

$$e = \frac{30}{3,6} \cdot v \text{ [m]},$$

dla $v = 100$ km/h; $e = 833,33 \text{ m} \approx 835 \text{ m}$,

dla $v = 120$ km/h; $e = 1000$ m.



Rys. 20

Przykład 3

Skrzyżowanie drogi z linią kolejową jednotorową, kąt skrzyżowania $\alpha = 60°$ (rys. 20):

$$\sin 60° = 0,8660, \quad \cos 60° = 0,5000,$$

$$l_{nieb} = 3,00 + 5,00 + \frac{0,75 + 2,50}{0,8660} + 22,00 = 33,75 \text{ m};$$

ze względu na kąt skrzyżowania linii kolejowej z drogą należy sprawdzić, czy jest zapewniona najmniejsza odległość pojazdu drogowego od skrajnej szyny toru (§ 72, ust. 1 zarządzenia z dnia 21 września 1962 r.); przyjmując szerokość pojazdu 2,5 m (§ 171, ust. 2 rozporządzenia z dnia 1 października 1962 r. w sprawie ruchu na drogach publicznych):

$$c = 5 \cdot 0{,}8660 - 2{,}5 \cdot 0{,}5000 = 3{,}08\,\mathrm{m} > 3\,\mathrm{m}.$$

Na liniach dwutorowych i na łącznicach jednotorowych o jednokierunkowym ruchu mogą być stosowane urządzenia samoczynnej sygnalizacji świetlnej dla jazdy jednokierunkowej po każdym torze, pod warunkiem że w razie wprowadzenia jazdy jednotorowej po dwutorowej linii lub zmiany kierunku jazdy na łącznicy będzie za każdym razem zorganizowane strzeżenie przejazdów przez dróżników; w razie niemożności niezwłocznego zorganizowania tego strzeżenia powinno się wprowadzić odpowiednie ograniczenie szybkości pociągów na przejazdach i zarządzić dawanie przed przejazdami sygnału dźwiękowego z lokomotywy. Tego rodzaju środki tymczasowego zabezpieczenia ruchu, jak strzeżenie przejazdów i przejść użytku publicznego, ograniczenie szybkości pociągów, dawanie sygnału dźwiękowego z lokomotywy, są stosowane w razie uszkodzenia urządzeń zabezpieczających lub zakłóceń ruchu.

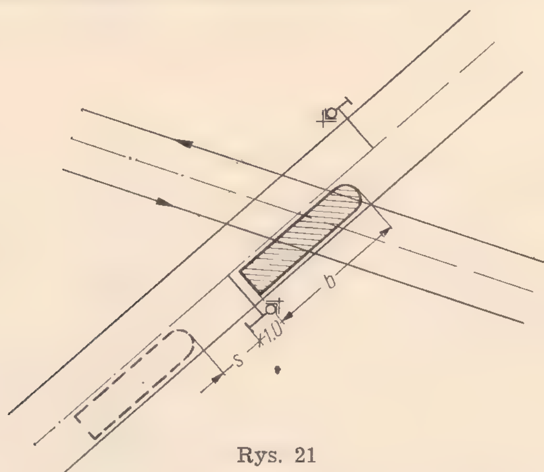
Na przejazdach z samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami, tak jak i na przejazdach z samoczynną sygnalizacją świetlną bez półrogatek, czas ostrzegania powinien być większy co najmniej o 8 sekund od czasu potrzebnego na przejechanie strefy niebezpiecznej przez pojazd drogowy, jadący z szybkością 2 m/sek. Długość strefy niebezpiecznej ustala się na tych samych zasadach co dla przejazdów z samoczynną sygnalizacją świetlną bez półrogatek.

Na przejazdach z samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami czas ostrzegania dla pociągu biegnącego z największą szybkością przy zbliżaniu się do przejazdu — co najmniej 30 sek — powinien zawierać:

1) czas wstępnego ostrzegania o zamykaniu półrogatek, tj. czas wstępnego działania sygnału świetlnego do chwili rozpoczęcia opadania drągów — około 8 sekund,
2) czas zamykania półrogatek — około 16 sekund,
3) pozostały czas po zamknięciu półrogatek, aż do przybycia pociągu do przejazdu — co najmniej 6 sekund.

Zwróćmy uwagę, że minimalny czas podany pod 3) jest ustalony ściśle, natomiast czasy podane pod 1) i 2) są określone w przybliżeniu, nie można bowiem podać ściśle tych okresów czasu działania urządzenia, zależnych w pewnym stopniu od warunków atmosferycznych itp. Natomiast sumaryczny czas ostrzegania nie może wynosić mniej niż 30 sek.

Co do czasu wstępnego ostrzegania, to teoretycznie powinien on być tak ustalony, aby pojazd drogowy nie był zagrożony przez opadający drąg rogatki lub aby drąg ten nie został uszkodzony. Przejeżdżana w tym czasie strefa (rys. 21) składa się z drogi hamowania pojazdu drogowego (3 m), odległości wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego od tylnej krawędzi półrogatki (około 1 m) i długości pojazdu drogowego (22 m).



Rys. 21

Dla $v_1 = 2$ m/sek czas wstępnego migania światła wyniósłby:

$$\frac{3 + 1 + 22}{2} = 13 \text{ sek.}$$

Z psychologicznych jednak względów czas ten powinien być możliwie krótki; na PKP został on ustalony na około 8 sekund.

Sygnały świetlne powinny wygasać po zejściu pociągu z przejazdu, jednakże na liniach dwutorowych samoczynna sygnalizacja świetlna (bez półrogatek lub z półrogatkami) powinna być tak urządzona, aby jej działanie nie ulegało przerwie w razie najechania drugiego pociągu, biegnącego z przeciwnego kierunku po drugim torze, na miejsce włączenia sygnalizacji.

Aby przy przejeździe z samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami warunek ten był zachowany, punkty włączenia urządzeń ostrzegających muszą być przesunięte o odcinek odpowiadający czasowi jazdy najszybszego pociągu podczas otwierania półrogatek; na przykład przyjmując czas otwierania półrogatek 6 sek, dla $v = 120$ km/h, o odcinek długości:

$$\frac{6 \cdot 120}{3,6} = 200 \text{ m.}$$

Zalecenia Międzynarodowego Związku Kolejowego (UIC) co do sposobu malowania drągów półrogatek i zwiększenia ich widoczności w nocy odpowiadają na ogół postanowieniom odnoszącym się do rogatek na przejazdach kategorii A.

Jeżeli drągi półrogatek są zaopatrzone w światła, zaleca się umieszczenie jednego światła na wolnym końcu drąga.

Przed przejazdami z samoczynną sygnalizacją świetlną z półrogatkami, zaleca się zaznaczyć na jezdni drogi, z obu stron przejazdu, pas ruchu przez namalowanie linii, znaku zabraniającego pojazdom zbliżającym się do przejazdu zbaczania na lewą stronę



Rys. 22

(w krajach z ruchem prawostronnym); znak ten przed samym przejazdem może tworzyć przeszkodę fizyczną, dzieląc drogę na dwie połowy w sposób nie zagrażający bezpieczeństwu zbliżających się pojazdów.

Na PKP drągi półrogatek maluje się w pasy białe i czerwone. Półrogatki w zasadzie ustawia się prostopadle do osi drogi; odległość drąga, mierzona w punkcie najbliższym od skrajnej szyny, powinna wynosić 3 ÷ 5 m.

Półrogatki (rys. 22) powinny zamykać z każdej strony przejazdu prawą połowę drogi; długość drąga półrogatki powinna odpowiadać szerokości pasa ruchu. Stąd — biorąc pod uwagę również szerokość istniejących przejazdów — wynika zasada, iż przejazdy kategorii B mogą być stosowane, gdy szerokość jezdni drogi wynosi co najmniej 5 m.

W razie uszkodzenia samoczynnej sygnalizacji świetlnej z półrogatkami konstrukcja urządzenia powinna zapewniać bądź opadnięcie drągów do położenia poziomego, bądź działanie czerwonych świateł pomimo powstania uszkodzenia.

Charakterystyczną cechą zastosowanej na PKP samoczynnej sygnalizacji przejazdowej typu SP-COB-58 jest to, że w każdej latarni sygnału znajdują się dwie żarówki, zapalane i gaszone odrębnymi urządzeniami.

Zgodnie z zasadą, że samoczynna sygnalizacja świetlna z półrogatkami powinna mieć urządzenie umożliwiające zdalną kontrolę jej działania, praca obu urządzeń sygnalizacji jest kontrolowana przez urządzenie automatycznej kontroli.

W przypadku gdy pracuje tylko jedno urządzenie sygnalizacji, urządzenie kontroli automatycznej powiadamia personel PKP posterunku ruchu o powstaniu uszkodzenia. Natomiast użytkownik drogi, mimo powstania uszkodzenia w jednym urządzeniu sygnalizacji, jest nadal prawidłowo informowany o zbliżaniu się pociągu przez drugie, nie uszkodzone urządzenie.

Sygnały ostrzegawcze tej sygnalizacji są zapalane w chwili, gdy pierwsza oś nadjeżdżającego pociągu znajdzie się nad przyciskami szynowymi umieszczonymi pod szynami. Wygaszenie sygnałów świecących czerwonym światłem migającym z częstotliwością około 60 mignięć na minutę następuje po upływie około 6 sekund od chwili zjechania ostatniej osi pociągu z przycisku szynowego, zainstalowanego w odległości około 10 m od przejazdu. Gdy szybkość pociągu w czasie przejeżdżania przez przejazd jest tak mała, że między naciskami poszczególnych kół pociągu na przyciski szynowe upływa więcej niż 6 sekund, wówczas następuje wygaszenie sygnalizacji przed zjechaniem pociągu z przejazdu.

Z tego powodu sygnalizacja tego typu może być stosowana tylko na szlaku, to jest tam, gdzie pociągi w zasadzie nie zatrzymują się na przyciskach. Sygnalizację typu SP-COB-58 uruchamiają pociągi biegnące po torach właściwych i niewłaściwych. Nie uruchamiają natomiast tej sygnalizacji pojazdy bardzo lekkie, jak wózki robocze lub lekkie drezyny, których ciężar jest za mały dla wywołania potrzebnego ugięcia szyny nad przyciskiem. Niewątpliwie było to wadą sygnalizacji. Obecnie wbudowywane urządzenia z czujnikami magnetycznymi pracują przy wszystkich pojazdach.

Sygnalizacja SP-COB-58 (i typu udoskonalonego) jest przystosowana do samoczynnego opuszczania i podnoszenia drągów, a zatem ma zastosowanie na przejazdach kategorii B i C.

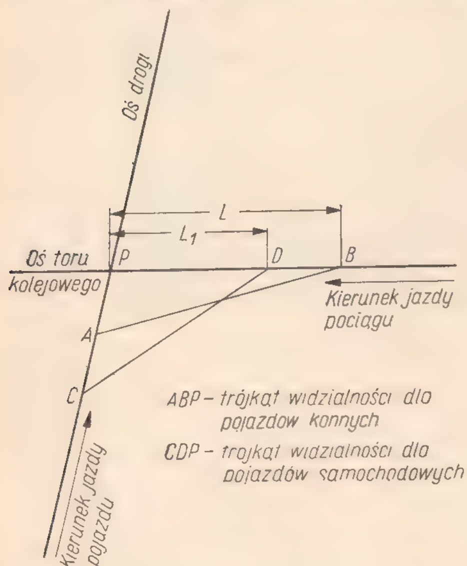
Ogólnie przyjęte zasady zabezpieczenia ruchu mogą ulegać pewnym zmianom odnośnie do przejazdów i przejść na terenach portowych, dostępnych dla ruchu publicznego, przy czym jednak powinny być zachowane warunki dotyczące sygnałów i znaków drogowych. Szczególnych trudności może nastręczać zabezpiecze-

nie przejazdów na skrzyżowaniu dróg dojazdowych do magazynów z torami kolejowymi w obrębie portów. Z powodu większej liczby dróg położonych w niewielkiej od siebie odległości zastosowanie samoczynnej sygnalizacji jest utrudnione lub niemożliwe.

W takich przypadkach, gdy warunki miejscowe (przejazdy na terenach portowych, kopalnianych itp.) nie pozwalają na zastosowanie samoczynnej sygnalizacji świetlnej, może być ta sygnalizacja zastąpiona sygnalizacją świetlną uruchamianą ręcznie na miejscu lub z odległości.

5. PRZEJAZDY BEZ ROGATEK I BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Przy przejazdach bez rogatek i bez sygnalizacji świetlnej zbliżający się pociąg powinien być we właściwym czasie widoczny z drogi, tak aby jej użytkownik (kierowca pojazdu drogowego), jeżeli nie może już zatrzymać się przed wskaźnikiem ostrzegawczym, mógł niebezpieczną strefę przekroczyć.



Rys. 23

Warunki widzialności przejazdu, uzasadniające zaliczenie go do kategorii D, określono schematycznie na rysunku 23.

Z warunkami widzialności przejazdu wiąże się ściśle pojęcie tzw. trójkątów widzialności. W obrębie tych trójkątów — dla zapewnienia widoczności zbliżającego się pociągu (w nocy — latarni sygnałowych na jego czole) z drogi — niedopuszczalne jest znajdowanie się i wznoszenie budowli, zalesianie, zakrzewianie itp.

Trójkąty te są wyznaczone dwoma bokami i kątem skrzyżowania; jeden bok stanowi odcinek mierzony wzdłuż osi drogi od skrajnych szyn toru, długości co najmniej 10 m dla pojazdów konnych i 20 m dla pojazdów samochodowych. Drugi bok stanowi tzw. odcinek widzialności, mierzony wzdłuż osi toru kolejowego (od osi drogi na przejeździe). Długość tego odcinka określa się

zależnie od rodzaju pojazdów (konne czy samochodowe), liczby torów i szybkości pociągów.

Długość L odcinka widzialności dla pojazdów konnych określa się według następujących wzorów:

1) dla przejazdów przez jeden tor — $L = 5{,}5\, v_{max}$,
2) dla przejazdów przez dwa tory — $L = (5{,}5 + 0{,}25d)\, v_{max}$.

Długość L_1 odcinka widzialności dla pojazdów samochodowych określa się według następujących wzorów:

1) dla przejazdów przez jeden tor — $L_1 = 3{,}6\, v_{max}$,
2) dla przejazdów przez dwa tory — $L_1 = (3{,}6 + 0{,}07d)\, v_{max}$.

We wszystkich tych wzorach v_{max} oznacza największą dozwoloną szybkość pociągów na danej linii kolejowej w km/h, a d odległość między osiami torów w metrach. Ogólnie mówiąc, długość odcinka widzialności jest zależna od v_{max}.

Do obliczenia długości L oraz L_1 należy przyjmować jako v_{max} szybkość nie mniejszą niż 40 km/h na kolejach normalnotorowych oraz 25 km/h na kolejach wąskotorowych, chociażby największa dozwolona szybkość na danej linii była mniejsza. W przypadkach gdy przy zbliżaniu się pociągów do przejazdu największa dozwolona szybkość nie jest osiągana, dyrekcja okręgowa kolei państwowych może wyznaczyć wyjątkowo dla danego przejazdu długości L oraz L_1 odpowiednio do rzeczywistej największej szybkości pociągu przy zbliżaniu się do przejazdu.

Wzory na obliczenie długości odcinków widzialności ustala się z uwzględnieniem warunków ruchu drogowego (szybkości pojazdu przy zbliżaniu się do przejazdu, długości drogi hamowania pojazdu i długości pojazdu czy zespołu pojazdów) oraz pewnego dodatkowego okresu czasu D, jako współczynnika bezpieczeństwa.

Uzasadnienie wzorów na L, L_1 i L_2 (rys. 25) dla przejazdów przez jeden tor podano w tablicy 12.

Tablica 12

Użytkownicy przejazdu	Przyjęto				Obliczono				
	v_1		s	b	l_{nieb}	t_{op}	D	t	L, L_1, L_2
	km/h	m/sek	m	m	m	sek	sek	sek	m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pojazdy konne	4,2	1,20	3	7	18,25	15,00	4,80	19,80	5,5 v
Pojazdy samochodowe	20	5,55	15	22	45,25	8,15	5,00	13,15	3,6 v
Piesi	3,6	1,00	0	1,25	7,50	7,50	3,30	10,80	3,0 v

Jak widzimy z tablicy, wzór określający długość odcinka widzialności dla pojazdów samochodowych ($L_1 = 3{,}6\, v_{max}$) jest słuszny dla założeń: $v_1 = 20$ km/h, $s = 15$ m, $b = 22$ m, $D = 5$ sek.

Szybkość pojazdów samochodowych $v_1 = 20$ km/h przyjęto z uwagi na podstawowe założenia bezpieczeństwa ruchu drogowego na przejazdach kolejowych: kierowca pojazdu, zbliżając się do przejazdu, powinien prowadzić swój pojazd z taką szybkością, aby mógł go zatrzymać w bezpiecznym miejscu, gdy bezpieczeństwo ruchu tego wymaga.

Dla szybkości $v_1 = 20$ km/h przyjmuje się drogę hamowania pojazdu $s = 15$ m.

Należy jednak nadmienić, że długość drogi hamowania szybkiego pojazdu drogowego jest zależna od wielu okoliczności hamowania, stopnia śliskości drogi, przyczepności opon do nawierzchni jezdni, stanu bieżników opon itp. Ścisłe określenie tych warunków napotyka w praktyce duże trudności, dlatego stosowane są wzory przybliżone.

Tablica 12 odpowiada przypadkowi, gdy droga krzyżuje się z linią kolejową jednotorową pod kątem $\alpha \geqslant 60°$, a odległość wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego od skrajnej szyny toru wynosi 5 m. Wartość a wynosi wówczas 8,25 m (oznaczenia i sposób obliczenia podano w p. IV, 2).

Dodając do długości drogi hamowania pojazdu samochodowego (15 m) odległość wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego od skrajnej szyny toru (5 m), otrzymuje się długość odcinka mierzonego wzdłuż osi drogi przy ustalaniu warunków widzialności dla pojazdów samochodowych — 20 m.

Jeżeli strefa niebezpieczna zwiększa się, np. na przejazdach przez dwa lub kilka torów albo wskutek większej odległości wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego od skrajnej szyny toru, to długość L dla pojazdów konnych należy zwiększyć o $0{,}25\, v_{max}$, a L_1 (dla pojazdów samochodowych) o $0{,}07\, v_{max}$ — na każdy metr zwiększonej długości strefy niebezpiecznej.

Jeżeli kąt skrzyżowania wynosi mniej niż 60°, to na każde 5° poniżej 60° długość 20 m, mierzoną wzdłuż osi drogi przy ustalaniu L_1 od strony kąta ostrego, należy zwiększyć o 1 m.

Przykład 1 — dla przejazdu przez jeden tor i odległości wskaźnika od skrajnej szyny toru wynoszącej 10 m:

$$L = (5{,}5 + 5 \cdot 0{,}25)\, v_{max} = 6{,}75\, v_{max},$$

$$L_1 = (3{,}6 + 5 \cdot 0{,}07)\, v_{max} = 3{,}95\, v_{max}.$$

Przykład 2 — kąt skrzyżowania wynosi 45°:

$\overline{PC} = 20\text{ m} + 3\text{ m} = 23\text{ m}$ od strony kąta ostrego, gdzie

$\overline{PC}$ — długość boku trójkąta widzialności (rys. 23).

Należy podkreślić, że uzasadnienia wzorów dla pojazdów konnych i pieszych podano w tablicy tylko poglądowo. Ponadto prze-

jazd pojazdów lub zespołów złączonych ze sobą pojazdów długości przekraczającej 10 m i nie mogących rozwinąć szybkości powyżej 6 km/h, np. pojazdów zaprzęgowych przewożących dłużyce, może być dokonany tylko przy zachowaniu specjalnych środków ostrożności, mianowicie po uprzednim upewnieniu się, że w czasie potrzebnym do przejechania przez przejazd nie nadjedzie pociąg lub po uzgodnieniu czasu przejazdu z dróżnikiem kolejowym (§ 33 rozporządzenia z dnia 1 października 1962 r. w sprawie ruchu na drogach publicznych).

Trójkąty widzialności dla pieszych (odcinek widzialności L_2) należy brać pod uwagę przy rozpatrywaniu warunków widzialności dla przejść użytku publicznego; na przejazdach trójkąty te mieszczą się w obrębie trójkątów widzialności zarówno dla pojazdów konnych, jak i pojazdów samochodowych.

Na ogół warunki widzialności przejazdu kategorii *D*, określone w załączniku nr 4 do zarządzenia z dnia 21 września 1962 r., zostały zaostrzone w stosunku do postanowień rozporządzenia z dnia 3 lutego 1932 r.

Długość *L* odcinka widzialności dla przejazdów przez jeden tor dla pojazdów konnych określano na podstawie rozporządzenia z 1932 r. według wzorów: dla przejazdów na liniach znaczenia ogólnego $L = 5{,}5\, v_{max}$ i dla przejazdów na liniach znaczenia miejscowego $L = 5\, v_{max}$. Przyjęcie tylko jednego wzoru ($L = 5{,}5\, v_{max}$), zarówno dla linii znaczenia ogólnego jak i znaczenia miejscowego, jest uzasadnione, skoro długość *L* jest uzależniona od szybkości pociągów. Długość L_1 odcinka widzialności dla pojazdów samochodowych zwiększono (według rozporządzenia z 1932 r. — dla przejazdów przez jeden tor stosowano wzór $L_1 = 3\, v_{max}$).

Nader istotne znaczenie ma zwiększenie długości odcinków widzialności *L* i L_1, jeżeli odległość wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego od skrajnej szyny toru jest większa niż 5 m, oraz zwiększenie długości mierzonej wzdłuż osi drogi przy ustaleniu L_1 od strony kąta ostrego, jeżeli kąt skrzyżowania jest mniejszy niż 60°.

Należy zaznaczyć, że obecnie nie stosuje się już ulg odnośnie do warunków widzialności przejazdów na liniach, po których kursują szybkobieżne wagony motorowe *; nastąpiło to z uwagi na zmienione warunki ruchu drogowego, a mianowicie wzrost motoryzacji, ciężkie i długie pojazdy i zespoły pojazdów drogowych.

Postanowienie rozporządzenia z 1932 r. dotyczące stosowania ulgowych warunków widzialności na liniach kolejowych, na których szybkość pociągów nie przekracza 50 km/h, a ruch drogowy nie przekracza 150 pojazdów konnych na dobę w obu kierunkach, ruch zaś samochodów odbywa się tylko wyjątkowo i nie ma wię-

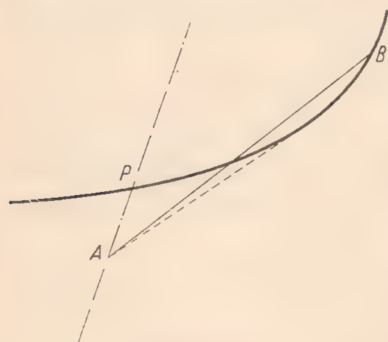
* Rozporządzenie Ministra Komunikacji z dnia 20 lutego 1935 r. nr U. Z. III 144/4 (Przepisy D16, dodatek do zał. 10).

kszego stałego ruchu autobusowego, w zarządzeniu z 1962 r. zostało potraktowane jako przepis przejściowy, nie ma bowiem uzasadnienia, aby przejazdy na takich liniach traktować odmiennie, skoro długość odcinka widzialności jest funkcją największej dozwolonej szybkości pociągów na danej linii kolejowej.

Widoczność pociągów należy sprawdzać w warunkach możliwie zbliżonych do tych, w jakich znajdują się użytkownicy drogi, tj. obserwując czoło zbliżającego się pociągu z wysokości oka człowieka. Ściślejszego określenia tych warunków przepisy stosowane na PKP nie zawierają, ponieważ wysokość pojazdów waha się w dość dużych granicach.

Przy zaliczaniu przejazdów do poszczególnych kategorii należy również brać pod uwagę czasowo lub sezonowo istniejące niedostateczne warunki widzialności, np. spowodowane rozwinięciem się liści drzew albo przez rosnące zboże czy zwały śniegu itp. Wątpliwości mogą nasuwać te przypadki, gdy widoczność pociagu jest na niektórych odcinkach drogi zmniejszona wskutek przesłonięcia, np. linią słupów telegraficznych. W tych przypadkach należy na miejscu w terenie stwierdzić, czy tego rodzaju przeszkoda powoduje niedostateczną widzialność przejazdu. Natomiast ogrodzenia, zasłony odśnieżne itp. należy tak ustawiać, aby dobra widzialność była zachowana.

Najodpowiedniejszym okresem dla sprawdzania widzialności przejazdów są miesiące bujnego wzrostu roślinności, a więc czerwiec i lipiec, należy jednak pamiętać również o przeszkodach, które mogą powstać w zimie. Warunki widzialności przejazdów i przejść powinny być sprawdzane w miarę potrzeby w taki sam sposób, jak ustalanie warunków widzialności, nie rzadziej jednak niż co dwa lata. Należy zwracać szczególną uwagę na sprawdzenie widzialności przejazdów w razie wprowadzenia jazdy jednotorowej po dwutorowej linii itp.



Rys. 24

Jeżeli na łukach o małych promieniach linie ograniczające trójkąty widzialności *ABP* i *CDP* (rys. 23) wypadają częściowo poza daną osią toru, to zwiększa się powierzchnię widzialności do stycznych przeprowadzonych z punktów *A* i *C* drogi do osi toru, tak aby pociąg między punktami *B* i *P* był stale widoczny (rys. 24).

Ponieważ długość odcinka widzialności jest zależna od v_{max}, to w przypadku zmiany szybkości pociągów zachodzi często potrzeba wykonywania nieraz dużych robót: poszerzenia przekopów, usu-

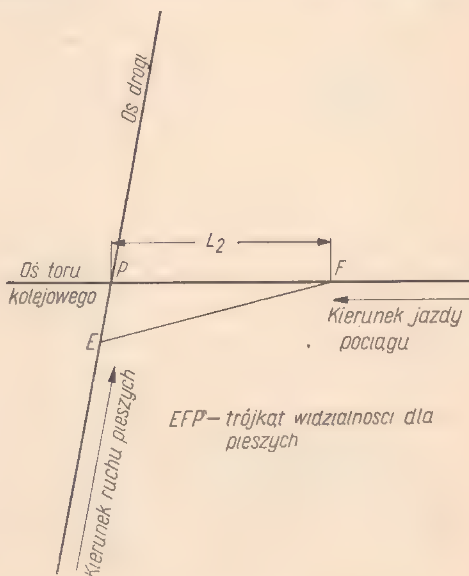
nięcia drzew, przestawienia ogrodzeń, a nawet rozbiórki budynków. Jeżeli tego nie można wykonać, to dla uzyskania odpowiednich warunków widzialności przejazd musi być zaliczony do kategorii wyższej, tj. zabezpieczony technicznie *. Powinno się to brać pod uwagę przy ustalaniu warunków widzialności przejazdu, tak aby w miarę możności uzyskiwać widzialność stosowną do przewidywanej szybkości pociągów.

Należy zaznaczyć, że normy i wzory przyjęte dla określenia warunków widzialności przejazdów i przejść użytku publicznego odnoszą się do normalnych warunków atmosferycznych. Dodatkowym i bardzo ważnym elementem bezpieczeństwa są właściwości psychiczne kierowców pojazdów drogowych (użytkowników dróg).

6. PRZEJŚCIA UŻYTKU PUBLICZNEGO

Przejścia użytku publicznego (kategoria E) są zamykane na czas przejazdu pociągu rogatkami lub za pomocą furtek albo są ogrodzone kołowrotkami lub barierami.

Rogatki i furtki są urządzeniami zabezpieczającymi, obsługiwanymi na miejscu. Przejścia ogrodzone kołowrotkami lub barierami, tj. bez urządzenia zabezpieczającego, obsługiwanego na miejscu (przejścia nie strzeżone), można stosować w przypadku torów, na których nie odbywają się manewry taboru kolejowego, zależnie od tego, czy przejście odpowiada warunkom widzialności dla przejść użytku publicznego lub bez względu na warunki widzialności, jeżeli szybkość pociągów nie przekracza 15 km/h.



Rys. 25

* Przejazdy użytku publicznego bez rogatek i bez sygnalizacji świetlnej są zabezpieczone nietechnicznie, a mianowicie za pomocą znaków i wskaźników ostrzegawczych i przez uzyskanie odpowiedniej widzialności przejazdów.

Warunki widzialności dla przejść użytku publicznego bez urządzenia zabezpieczającego obsługiwanego na miejscu polegają na tym, że w normalnych warunkach atmosferycznych czoło zbliżającego się pociągu (w nocy — latarnie sygnałowe na jego czole) powinno być widoczne z obydwu stron przejścia na długości co najmniej po 4 m, mierząc od skrajnych szyn toru, przez cały czas zbliżania się pociągu do przejścia, począwszy od punktu znajdującego się w odległości $L_2 = 3\,v_{max}$ [m] od przejścia, gdzie v_{max} oznacza największą dozwoloną szybkość pociągów na danej linii kolejowej w km/h i wyznacza się na zasadach podanych dla przejazdów kategorii D.

Warunki widzialności dla przejścia użytku publicznego określono schematycznie na rysunku 25.

Warunki stosowania urządzeń zabezpieczających na przejściach użytku publicznego ujęto w tablicy 13.

Tablica 13

Kategoria przejścia	Sposób zabezpieczenia przejścia	Tory kolejowe	Warunki widzialności	Inne warunki
1	2	3	4	5
E	rogatki lub furtki obsługiwane na miejscu	tory, na których odbywają się manewry taboru kolejowego	bez względu na warunki widzialności	
		tory, na których nie odbywają się manewry taboru kolejowego	przejście nie odpowiada warunkom widzialności	szybkość pociągów $v > 15$ km/h
	kołowrotki lub bariery, tj. przejścia bez urządzenia zabezpieczającego obsługiwanego na miejscu	tory, na których nie odbywają się manewry taboru kolejowego	przejście odpowiada warunkom widzialności	
			bez względu na warunki widzialności	szybkość pociągów $v \leqslant 15$ km/h

Bariery ustawia się w ten sposób, żeby przechodzień przed wejściem na tor musiał zmienić kierunek ruchu.

Podane warunki widzialności dla przejść użytku publicznego, określone w załączniku nr 5 do zarządzenia z dnia 21 września 1962 r., zostały nieco zaostrzone w stosunku do postanowień rozporządzenia z dnia 3 lutego 1932 r. (zamiast 3 m — 4 m, zamiast $L = 2{,}5\, v_{max}$ — $L = 3\, v_{max}$, przy czym długość odcinka widzialności dla pieszych oznaczono L_2).

7. ZNAKI, WSKAŹNIKI I TABLICE OSTRZEGAWCZE

W celu uprzedzenia użytkowników dróg o zbliżaniu się do przejazdu ustawia się na drodze odpowiednie znaki ostrzegawcze.

Znaki ostrzegawcze, utrzymywane przez zarząd drogi, ustawia się po prawej stronie drogi w odległości 150 ÷ 250 m od oznaczanego miejsca niebezpiecznego, tj. gdy chodzi o przejazd — od rogatki lub wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego. Jeżeli znak ostrzegawczy jest ustawiony bliżej niż 150 m od miejsca niebezpiecznego, umieszczona jest pod nim tabliczka wskazująca rzeczywistą odległość. Odległość tych znaków od miejsca niebezpiecznego na obszarze zabudowanym nie powinna przekraczać 50 m. Tarcze znaków w kształcie trójkąta równobocznego mają jasnożółte tło i czerwone obrzeże; symbole na tarczach są koloru czarnego (rys. 26).



Rys. 26

Znak ostrzegawczy z uwidocznioną na żółtym tle kolorem czarnym barierą ostrzega o zbliżaniu się do przejazdu kolejowego zaopatrzonego w rogatki lub półrogatki (kategorii A lub B). Znak ostrzegawczy z uwidocznioną lokomotywą ostrzega o zbliżaniu się do przejazdu bez rogatek (kategorii C lub D).

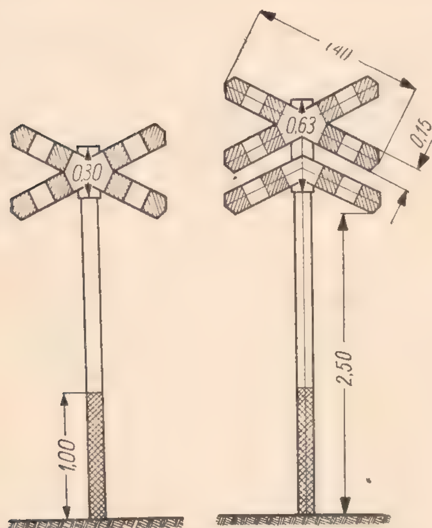
Według postanowień UIC na każdym przejeździe bez rogatek w bezpośredniej bliskości toru kolejowego powinien być ustawiony wskaźnik ostrzegawczy w kształcie krzyża św. Andrzeja lub tablica prostokątna z tłem koloru obojętnego, na której jest ten krzyż uwidoczniony. Wskaźnik ten albo przynajmniej jego dolne ramiona mogą być podwojone, jeżeli linia kolejowa jest dwu- lub kilkutorowa. Wskaźnik powinien być pomalowany na czerwono i biało lub na czerwono i jasnożółto.

Na PKP wskaźnik ostrzegawczy przejazdowy ma kształt krzyża skośnego o ramionach równej długości (rys. 27). Przy skrzyżowa-

niu drogi z linią kolejową dwu- lub kilkutorową wskaźnik ma podwójne dolne ramiona krzyża skośnego. Ramiona krzyża od strony dojazdu są pomalowane na kolor biały i czerwony.

Wskaźnik ostrzegawczy przejazdowy ustawia się na przejazdach kategorii C i D, po obu stronach przejazdu, na prawym poboczu drogi, w odległości 5 m od skrajnej szyny toru. Odległość ta może być zwiększona, jeżeli jest to potrzebne dla uzyskania lepszej widoczności wskaźnika z drogi, dla zapewnienia odległości pojazdu drogowego od skrajnej szyny toru co najmniej 3 m (ze względu na kąt skrzyżowania przejazdu) itp.

Zwiększenie odległości wskaźnika powinno być uwzględnione przy ustalaniu warunków widzialności. Zmniejszenie odległości 5 m może nastąpić za zgodą dyrekcji okręgowej kolei państwowych.



Rys. 27

Na przejazdach kategorii B wskaźnik ostrzegawczy przejazdowy jest ustawiony przed lub na urządzeniu napędowym półrogatek.

Według rozporządzenia z dnia 3 lutego 1932 r. wskaźnik ostrzegawczy przejazdowy ustawiano w zasadzie w odległości 10 m od skrajnej szyny toru. Zmiana tej odległości na 5 m miała na celu skrócenie długości strefy niebezpiecznej na przejeździe, jak to stosują inne zarządy kolejowe. W razie pozostawienia wskaźników ostrzegawczych przejazdowych w dotychczasowej odległości należy to uwzględnić przy obliczaniu długości odcinków widzialności.

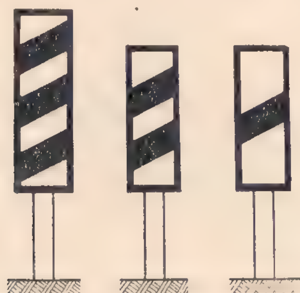
Przed przejazdami kategorii B, C i D pomiędzy znakiem ostrzegawczym (rys. 26) a przejazdem ustawia się słupki wskaźnikowe (rys. 28). Są one pomalowane w ukośne pasy czerwone na białym tle. Słupek z trzema kreskami ustawia się pod tarczą znaku ostrzegawczego, słupek z dwiema kreskami — na 2/3, a słupek z jedną kreską — na 1/3 odległości znaku od przejazdu. Słupki wskaźnikowe mogą być umieszczone również przed przejazdem z rogatkami.

Na przejazdach na liniach kolejowych zelektryfikowanych z siecią górną — na słupach wskaźników ostrzegawczych przejaz-

dowych lub na osobnych słupach — umieszcza się dodatkowo znak ostrzegający o niebezpieczeństwie porażenia prądem (rys. 29).

Przy przejściach użytku publicznego bez obsługiwanego urządzenia zabezpieczającego po obu stronach przejścia na prawym poboczu ustawia się wskaźnik ostrzegawczy przejazdowy i tablicę ostrzegawczą z napisem: „Przejście przez tor. Strzec się pociągów!"

W przypadkach określonych obowiązującymi przepisami ustawia się przy torze kolejowym wskaźnik nakazujący maszyniście danie sygnału „Baczność" (W6). Wskaźnik ten powinien być ustawiony



Rys. 28



Rys. 29

w odległości (wyrażonej w metrach) 6 $v_{max} \div 8\ v_{max}$ od przejazdu (przejścia), zależnie od warunków miejscowych, gdzie v_{max} — największa dozwolona szybkość pociągów na danej linii kolejowej w km/h.

8. OŚWIETLENIE PRZEJAZDÓW I PRZEJŚĆ

Szczególne znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu na przejazdach i przejściach użytku publicznego ma właściwe oświetlenie przejazdu (przejścia) w porze nocnej oraz w dzień podczas mgły, zamieci śnieżnej i w innych złych warunkach widoczności. oraz wyraziste uwidocznienie rogatek i półrogatek za pomocą świateł, urządzeń odbłyskowych itp.

Według zarządzenia z dnia 21 września 1962 r. bezwarunkowo powinny być oświetlane przejazdy z rogatkami i półrogatkami oraz przejścia użytku publicznego z obsługiwanym urządzeniem zabezpieczającym, natomiast inne przejazdy i przejścia powinny być oświetlane, jeżeli to zostanie uznane za konieczne. Światła oraz sygnały świetlne na przejazdach i przejściach powinny być tak urządzone, aby nie powodowały olśnienia maszynisty lokomotywy i użytkowników dróg oraz nie wprowadzały ich w błąd.

9. POMIARY RUCHU NA PRZEJEŹDZIE

Pomiary ruchu drogowego i kolejowego są podstawą dla obliczenia iloczynu ruchu (p. IV, 1). Pomiary ruchu drogowego przeprowadza się w dwóch różnych okresach, każdy po 4 doby kolejno po sobie następujące, w tym 1 doba charakterystyczna (dzień świąteczny, targowy itp.). Okresy te wybiera się tak, żeby jeden przypadał w czasie największego natężenia ruchu, drugi zaś, gdy ruch jest mały. Przy obliczaniu ruchu drogowego uwzględnia się wszystkie przekraczające przejazd pojazdy, z wyłączeniem rowerów i motorowerów nie podlegających rejestracji jako pojazdy samochodowe.

Średnie dobowe natężenie ruchu drogowego w danym czterodobowym okresie pomiarowym wylicza się w sposób następujący: do natężenia ruchu w czasie doby charakterystycznej pomnożonego przez 1/7 dodaje się sumę natężeń ruchu w czasie pozostałych trzech dób pomnożoną przez 2/7.

Pomiary (obliczenia) ruchu kolejowego przeprowadza się w tych samych okresach, w jakich przeprowadza się pomiary ruchu drogowego, uwzględnia się przy tym pociągi zwyczajne i nadzwyczajne. Średnie dobowe natężenie ruchu kolejowego w danym czterodobowym okresie pomiarowym jest średnią natężeń ruchu kolejowego w poszczególnych czterech dobach.

Przyjęty sposób obliczenia iloczynu ruchu danego przejazdu, jako średniej arytmetycznej iloczynów ruchu pojazdów drogowych i pociągów w czterodobowych okresach największego i małego natężenia ruchu drogowego, można określić wzorem:

$$I = \frac{K \cdot D + k \cdot d}{2}, \qquad (10)$$

gdzie:

K — średnie dobowe natężenie ruchu kolejowego w czterodobowym okresie największego natężenia ruchu drogowego,
k — średnie dobowe natężenie ruchu kolejowego w czterodobowym okresie małego natężenia ruchu drogowego,
D — średnie dobowe natężenie ruchu drogowego w czterodobowym okresie największego natężenia ruchu,
d — średnie dobowe natężenie ruchu drogowego w czterodobowym okresie małego natężenia ruchu.

Oznaczając poszczególne doby w okresie natężenia D przez D_1, D_2, D_3, D_4 i przyjmując, że np. D_1 jest dobą charakterystyczną otrzymuje się:

$$D = \frac{1}{7} D_1 + \frac{2}{7} D_2 + \frac{2}{7} D_3 + \frac{2}{7} D_4 = \frac{1}{7}\left[D_1 + 2\left(D_2 + D_3 + D_4\right)\right] \qquad (11)$$

Podobnie wyznacza się d.

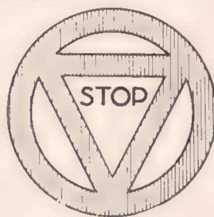
Pomiary ruchu drogowego dokonywane są przez właściwe zarządy drogowe w miarę potrzeby, nie rzadziej jednak niż co dwa lata na drogach państwowych, a co cztery lata na pozostałych drogach.

10. RUCH DROGOWY NA PRZEJAZDACH

Bezpieczeństwo ruchu na przejeździe zależy nie tylko od urządzeń zabezpieczających, ale — i to w dużym stopniu — od dyscypliny ruchu. Dlatego przepisy o ruchu na drogach publicznych zawierają postanowienia dotyczące ruchu drogowego na przejazdach kolejowych.

Na PKP mają zastosowanie ustawa o bezpieczeństwie i porządku ruchu na drogach publicznych oraz rozporządzenie w sprawie ruchu na drogach publicznych *.

Zgodnie z wymienionym rozporządzeniem przed przejazdem kolejowym bez rogatek, znajdującym się w niekorzystnych warunkach drogowych, może być ustawiony znak „Zatrzymanie się przed skrzyżowaniem (stop)". Znak ten nakazuje kierującemu pojazdem zatrzymać pojazd na chwilę, zanim wjedzie na drogę z pierwszeństwem przejazdu (w danym przypadku — przed wskaźnikiem ostrzegawczym przejazdowym). Znak ma kształt okrągłej tarczy z obrzeżem i symbolem czerwonym oraz napisem czarnym na białym tle (rys. 30).



Rys. 30

Znaki „Stop" ustawia się również, na wniosek zarządu kolei, przed przejazdami i przejściami w razie uszkodzenia urządzeń zabezpieczających lub zakłóceń ruchu (§ 67, ust. 3 zarządzenia z dnia 21 września 1962 r.).

V. METRYKI PRZEJAZDÓW I PRZEJŚĆ ORAZ STATYSTYKA WYPADKÓW

Dla jak najlepszego ujęcia warunków technicznych budowy i zabezpieczenia poszczególnych przejazdów oraz przejść, prowadzone są na PKP tzw. metryki przejazdów i przejść. Zawierają

---

* Ustawa z dnia 27 listopada 1961 r. o bezpieczeństwie i porządku ruchu na drogach publicznych (Dz. U. nr 53, poz. 295); Rozporządzenie Ministrów Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 1 października 1962 r. w sprawie ruchu na drogach publicznych (Dz. U. nr 61, poz. 295).

one szczegółowe dane techniczne dotyczące przejazdu (przejścia), dane o zaliczeniu przejazdu do właściwej kategorii, schematyczny plan sytuacyjny itp.

Duże znaczenie dla zorientowania się w skuteczności urządzeń zabezpieczających przejazdy ma statystyka wypadków na przejazdach, która jednak może spełnić swe zadanie tylko wówczas, gdy jest prowadzona według jednolitych zasad, w przeciwnym bowiem razie dane, pochodzące z różnych źródeł i różniące się między sobą, nie dają podstawy do wyciągnięcia ogólnych wniosków. Chodzi tu zarówno o określenie rodzaju wypadku, jak i jego skutków, bez pozostawienia jakichkolwiek co do tego wątpliwości.

Na PKP wprowadzono formularz statystyczny, zwany „kartą wypadku na przejeździe lub przejściu kolejowym". Karta wypadku zawiera pozycje charakteryzujące miejsce i moment wypadku, warunki bezpieczeństwa ruchu, urządzenia zabezpieczenia ruchu, przyczyny i skutki wypadku itp. Kartę wypadku wypełnia się oddzielnie dla każdego wypadku.

Dane z pewnego okresu czasu, zestawione na podstawie kart wypadków, służą jako materiał analityczny przy podejmowaniu środków zaradczych mających na celu zapobieganie wypadkom.

VI. UTRZYMANIE PRZEJAZDÓW I PRZEJŚĆ

Nawierzchnia drogi na przejeździe utrudnia obserwację stanu znajdującej się pod nią nawierzchni kolejowej. Budowa i naprawa zatem nawierzchni kolejowej powinny być tak wykonywane, aby należyty jej stan utrzymywał się jak najdłużej, jednak ze względu na odwodnienie przejazdu podsypkę należy przesiewać często, aby jej przepuszczalność była zawsze dostateczna. Spełnienie tego warunku ułatwia zastosowanie płyt betonowych, jako pokrycia przejazdu.

Przy badaniu i naprawie toru na przejazdach należy zwracać baczną uwagę na stan żłobków przejazdowych i umocowanie odbojnic oraz na stan nawierzchni drogowej. Żłobki powinny być starannie oczyszczone z zanieczyszczeń, w okresie zaś zimowym — ze śniegu i lodu.

W celu zabezpieczenia przejazdów przed zaspami śnieżnymi należy stosować odpowiednie środki, jak poszerzenie płytkich przekopów, ogrodzenie zasłonami stałymi lub przenośnymi, żywo-

płoty itp., licząc się zarazem z warunkami wymaganej widzialności na przejeździe.

Znaki, wskaźniki ostrzegawcze i drągi rogatek powinny być utrzymywane w należytym stanie; dotyczy to w szczególności stanu malowania oraz widoczności znaków i wskaźników (zarówno w dzień, jak i w nocy), którą zwiększa się za pomocą takich środków, jak katafoty, folia perlista oraz farby świecące lub promieniujące.

Ponadto należy zwracać baczną uwagę na utrzymanie dobrych warunków widzialności przejazdów.

Podobne zasady mają zastosowanie przy utrzymaniu przejść.

VII. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE NA PRZEJAZDACH STOSOWANE PRZEZ NIEKTÓRE ZARZĄDY KOLEJOWE

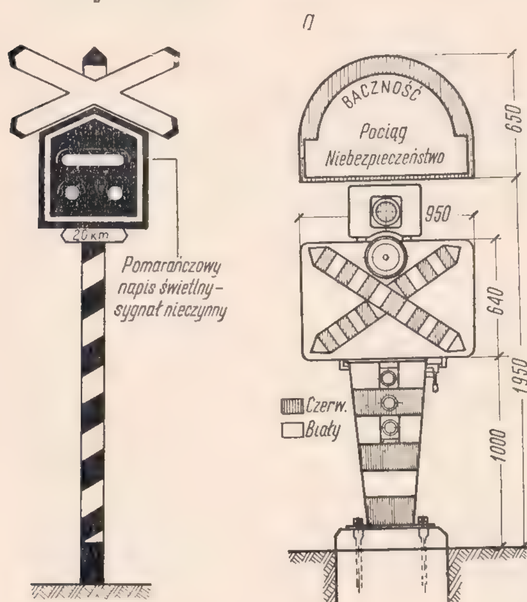
Opisane wyżej urządzenia zabezpieczające na przejazdach są na ogół przyjęte i stosowane powszechnie. Jednakże od lat były podejmowane próby konstruowania nowych urządzeń, które albo wcale się nie przyjęły, albo nie znalazły szerszego zastosowania.

W Szwecji już wcześniej zastępowano rogatki urządzeniami samoczynnej sygnalizacji. Urządzenie samoczynnej sygnalizacji świetlnej działało w ten sposób, że białe światło migające (40 mignięć na minutę) każdej lampy przy zbliżaniu się pociągu zmieniało się za pomocą ruchomej czerwonej przesłony w sygnał ostrzegawczy (80 mignięć na minutę). Widoczność pociągów zwiększono przez wyposażenie lokomotyw w specjalne reflektory.

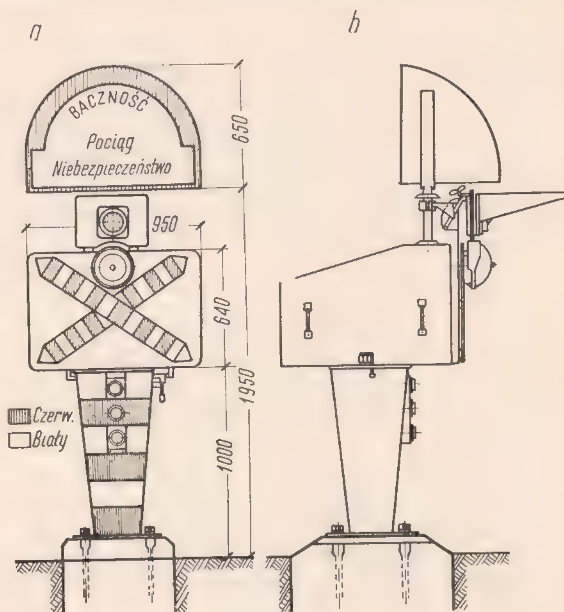
W Holandii od 1922 r. rozpoczęto zastępować rogatki samoczynną sygnalizacją świetlną, zadowalając się na podrzędniejszych przejazdach ustawieniem wskaźników ostrzegawczych przejazdowych. Sygnał widoczny na rysunku 31 ma trzy znaczenia: białe światło (45 mignięć) — „Pociąg nie jest oczekiwany", światło czerwone (90 mignięć) — „Przejazd zamknięty", a gdy urządzenie jest zepsute — zabarwione pomarańczowo światło (bez migania) ponad obiema lampami ze światłem migającym, z napisem „Sygnał nieczynny". Światło żółte jest widoczne z pociągu. Na linii dwutorowej urządzenie pozwala również kierowcy pojazdu stwierdzić po przejeździe jednego pociągu, czy pociąg z przeciwnego kierunku nie jest oczekiwany.

We Francji w 1941 r. wprowadzono urządzenie samoczynnej sygnalizacji (rys. 32), składające się ze wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego, sygnału z czerwonym światłem (85 mignięć na minutę), dzwonka (tylko w niektórych okolicach) oraz ruchomej — w połowie przeciętej — tablicy ostrzegawczej z napisem „Baczność — Pociąg — Niebezpieczeństwo".

Obie połowy tablicy, mające kształt ćwiartki powierzchni koła, obracały się o 90°. Przy zbliżaniu się pociągu zapalało się czerwone światło i działał dzwonek; przymknięta dotąd tablica (rys. 32b) otwierała się i napis stawał się widoczny (rys. 32a). Tablica ta działała nawet wówczas, gdy urządzenie samoczynnej sygnalizacji świetlnej zawiodło.



Rys. 31



Rys. 32

Niektóre zarządy kolei próbowały stosować elastyczne progi, umieszczane w jezdni przed przejazdem w celu zwrócenia uwagi użytkownika drogi na przejazd, nadajniki uruchamiane przez pociąg, które wysyłają fale wywołujące w odbiornikach umieszczonych w pojazdach drogowych sygnały wzrokowe lub słuchowe, sygnały w kształcie błyskawicy za pomocą lamp jarzeniowych itp.

Na ogół na kolejach stosowane są obecnie urządzenia zabezpieczające zalecone przez UIC, przy czym rogatki coraz częściej są zastępowane samoczynną sygnalizacją świetlną.

W ostatnich czasach przystąpiono do uzupełniania samoczyn-

nej sygnalizacji świetlnej półrogatkami, które to urządzenie łączy w sobie zalety samoczynnej sygnalizacji świetlnej i rogatki.

W skali międzynarodowej dąży się obecnie do stopniowego ujednostajnienia przepisów w sprawie zabezpieczenia przejazdów i przejść oraz ujednolicenia stosowanych urządzeń zabezpieczających.

Co do przepisów w tym zakresie, to na ogół sposób zabezpieczenia przejazdu (podział na przejazdy strzeżone i nie strzeżone) uzależnia się od natężenia ruchu pociągów i pojazdów drogowych oraz warunków widzialności przejazdu (np. koleje ZSRR i ČSRS).

W Czechosłowacji uwzględnia się przy tym podział linii kolejowych z uwagi na szybkość pociągów i podział dróg według ich rodzaju.

Na PKP w pierwszym rzędzie bierze się pod uwagę klasę techniczną drogi (kategorię i klasę techniczną drogi miejskiej — ulicy) oraz iloczyn ruchu i warunki miejscowe, tj. te elementy, które decydują o zastosowaniu skrzyżowania dwupoziomowego, a następnie warunki widzialności i inne mające podstawowe znaczenie przy zaliczaniu przejazdów do poszczególnych kategorii. Doniosłą rolę spełnia przy tym komisyjne ustalanie sposobu zabezpieczenia przejazdu lub przejścia użytku publicznego. Istnieje bowiem zawsze możliwość uwzględnienia w większym stopniu dodatkowych czynników (np. przy zmianie szybkości pociągów), ponieważ w przypadkach uzasadnionych szczególnymi warunkami miejscowymi można zastosować stopień zabezpieczenia wyższy niż wymagany przepisami. W szczególności przy zmianie sposobu zabezpieczenia powinno się przedsięwziąć wszelkie środki, konieczne dla uniknięcia pomyłek ze strony użytkowników dróg (tymczasowe strzeżenie przejazdu lub przejścia, podanie zamierzonej zmiany do wiadomości publicznej przez terenowe organy administracji państwowej itp.).

Co do stosowanych urządzeń zabezpieczających, to różnice nie są już dzisiaj wielkie. Niektóre zarządy kolejowe stosują sygnał pozytywny samoczynnej sygnalizacji świetlnej, sygnały dla maszynisty, wskaźniki ostrzegawcze przejazdowe również na przejazdach z rogatkami (kategorii A) itp.

Wskaźnik ostrzegawczy przejazdowy na kolejach niemieckich ma kształt nieco odmienny od naszego (krzyż ukośny obrócony o 90°).

Przedmiotem prac badawczych są wciąż takie sprawy, jak ulepszenie sygnalizacji samoczynnej, spowodowanie w większym stopniu zwrócenia uwagi użytkownika drogi na zbliżanie się do przejazdu (tzw. markowanie przejazdu), właściwe oświetlanie przejazdów i przejść, jak najlepsze uwidocznienie rogatek i półrogatek oraz wszelkich znaków i wskaźników ostrzegawczych oraz świateł lokomotyw.

BIBLIOGRAFIA

R. *Danek* — Skrzyżowania dróg publicznych z torami kolejowymi. Warszawa 1958.

B. *Hummel* — Kolejnictwo. Część II. Gdańsk 1948.

A. *Koczorowski* — Tor kolejowy. Warszawa 1958.

Z. *Piskorski* — Budowa podtorza kolejowego. Warszawa 1952.

W. *Rychter* — Doświadczony kierowca. Warszawa 1955.

A. *Wasiutyński* — Drogi żelazne. Warszawa 1925.

K. *Wątorek* — Budowa kolei żelaznych. Warszawa 1924.

Kalendarz kolejarza 1962. Warszawa 1961.

Problemy kolejnictwa. Warszawa 1960—1961.

Przegląd Kolejowy Drogowy: roczniki z lat 1956—63.

Przegląd Kolejowy Elektrotechniczny nr 4/57.

Instrukcja o utrzymaniu i kontroli rogatek mechanicznych na przejazdach kolejowych w poziomie szyn, E4. Warszawa 1953.

Instrukcja o znakach i sygnałach drogowych. Warszawa 1960.

Kodeks drogowy. Warszawa 1963.

Normatyw techniczny projektowania dróg samochodowych. Warszawa 1960.

Przepisy budowy i utrzymania nawierzchni na kolejach o torze normalnym, D1. Warszawa 1957.

Przepisy projektowania i budowy kolei normalnotorowych użytku publicznego D16 (załączniki 9 i 10). Warszawa 1945.

Ustawa z dnia 2 grudnia 1960 r. o kolejach (Dz. U. nr 54, poz. 311).

Zarządzenie z dnia 21 września 1962 r. w sprawie skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi (Monitor Polski nr 76, poz. 354).

Sprawocznik po SCB i swiazi. Tom II — Moskwa 1941.

Tiechniczeskij sprawocznik żeleznodorożnika. Tom V. Put' i putiewoje choziajstwo. Moskwa 1951.

Zabezpečovaci zařizeni v železnični dopravě na IV. Mezinárodnim vzorkovém veletrhu v Brně. Praha 1962.

Protokoły UIC i Normy 760 i 761.

A. *Dobmaier* — Neue Technik an Schienengleichen Wegübergängen — Haltlichttechnik (Der Eisenbahningenieur — Heft 3). Frankfurt am Main 1952.

Elsners Taschenbuch für den bautechnischen Eisenbahndienst. Frankfurt am Main 1956.